कथा शास्त्रज्ञांच्या

कथा शास्त्रज्ञांच्या : लीला शहा

: कथा शास्त्रज्ञांच्या :

पालकांनी वाचाव्यात, मुलांना ऐकवाव्यात !

(भाग - १)

❖

सौ. लीला शहा

❖

सुमेरु

सुमेरू प्रकाशन

कथा शास्त्रज्ञांच्या : पालकांनी वाचाव्यात, मुलांना ऐकवाव्यात !

(भाग १)

सौ. लीला शहा

*

प्रथमावृत्ति : १० जानेवारी २००४ : ७७ वे मराठी साहित्य संमेलन, औरंगाबाद

*

प्रकाशक :
[illegible] प्रकाशन
डी-६, राजहंस सोसायटी,
टिळकनगर, डोंबिवली (पूर्व)-४२१ २०१
दूरध्वनि : [illegible]९६८.

*

*

मुद्रक :
सायली प्रिंटर्स,
डी-६, राजहंस सोसायटी,
टिळकनगर, डोंबिवली (पूर्व)-४२१ २०१.
दूरध्वनि : २४३५९६८.

*

अक्षरजुळणी : सौ. विद्या वि. तोडकरी (डोंबिवली)

*

किंमत : रुपये ४०/–

आशीर्वादासह —

सूरज, निमिषा, आगम, विमोह,
शंतनू, वैदेही, ऋत्विक

या सप्त सुरांना

मनोगत

भारतीय वैज्ञानिकांचे महान शोध

माझ्या कुमार मित्रांनो, आतापर्यंत तुमच्यासाठी मी भरपूर पुस्तकं लिहिली. तुम्हाला ती आवडलीही. तसं तुम्ही कुठल्या कुठल्या गावाहून कळवलंत. मला खूप बरं वाटलं.

तासन्तास टी.व्ही. समोर चिकटून बसून वाट्टेल ते प्रकार बघायच्या या काळात (किंवा युगात) तुम्ही वेगवेगळ्या विषयावरची पुस्तकं मनापासून वाचता याचं समाधान वाटतं.

आता तुमच्या ज्ञानात अधिक भर पडावी, जगात नव नवे शोध कसे लागले व लागताहेत, ते कुणी लावले, त्यात भारतीयांचा वाटा केवढा मोठा आहे हे तुम्हाला समजावे. तुमच्या वैज्ञानिक जाणिवा अधिक विस्तृत व्हाव्यात म्हणून भारतीय संशोधक, त्यांनी लावलेले शोध या विषयीची माहिती या पुस्तकात दिली आहे.

ही रंजक माहिती वाचून, आपले भारतीय शास्त्रज्ञ सुद्धा किती 'ग्रेट' होते हे तुमच्या लक्षात येईल. त्यात काही स्त्री संशोधकही आहेत बरं का! या पुस्तकात १४ नव्या-जुन्या शास्त्रज्ञांची माहिती दिली आहे. तुम्हाला हे पुस्तक आवडलं तर अजून काही पुस्तकं तुमच्यासाठी लिहीन बरं का !

या थोर संशोधकांची माहिती वाचून तुमच्यातला कुणी एखादा वैज्ञानिक-संशोधक झाला तर हे पुस्तक लिहिल्याचं सार्थक झालं असं वाटेल.

– सौ. लीला शहा

○ ○

संदर्भ

हे पुस्तक लिहितांना विज्ञान दिनदर्शिका, भालबा केळकरांची महान वैज्ञानिकांची मालिका, ना. वा. कोगेकरांचे भारतीय विज्ञान भूषणे, इतरही अनेक पुस्तकांचा संदर्भासाठी उपयोग झाला. त्याच वेळी वेगवेगळ्या वेब साईटचाही फार उपयोग झाला. १ मिनिटांत एका शास्त्रज्ञाविषयीच्या ३०-३५ वेबसाईट बघायला मिळाल्या. या शिवाय भारतीय विज्ञानाचे दीपस्तंभ–श्रीकृष्ण जोशी, गाथा शोधाची–लोकसत्ता, कथा शास्त्रज्ञांच्या–श. शं. भागवत यांचेही साह्य झाले.

अनुक्रमणिका

१ : शून्याचा शोध लावणारा गणिती 'ब्रह्मगुप्त'

एकेकाळी आपला भारत देश सगळ्याच दृष्टीने समृद्ध होता. प्रगत होता . धन, धान्य,शिल्प,कला,स्थापत्य,नृत्य,गायन,संशोधन.. अजून काय काय आणि किती किती सांगायचे ! किती शोध ! केवढी बुद्धिमत्ता !

आताची भारतातली सामाजिक परिस्थिती थोडी घसरली आहे. राजकीय परिस्थिती पण चिंताजनक आहे. पण आता सुद्धा भारतीय लोक बुद्धीमध्ये कमी नाहीत बरं का! होमी भाभा, विश्वेश्वरय्या, व्यंकटरमण, भटनागर, रामानुजम, साराभाई.. वगैरे वगैरे जगप्रसिद्ध वैज्ञानिकांबद्दल तुम्ही वाचालच. तेव्हा तुमच्या लक्षात येईल की, आपणही जगाच्या बरोबरीने आहोत. आपल्या देशातली कितीतरी मुले, मुली कॉम्प्युटर इंजिनियर, डॉक्टर, स्थापत्य विशारद, ड्रेस डिझायनर, इलेक्ट्रॉनिक इंजिनियर वगैरे अनेक विषयात प्रावीण्य मिळवून परदेशात जातात व त्या देशाच्या प्रगतीला आपल्या नैपुण्याने सहाय्यभूत ठरतात. सांगायचा मतितार्थ आताही अनेक क्षेत्रात भारतीय प्रगती पथावर आहेत.

आज मी तुम्हाला ब्रह्मगुप्त नावाच्या वैज्ञानिकाची माहिती सांगणार आहे. नावावरून तुमच्या लक्षात आलेच असेल हा फार पूर्वी होऊन गेलेला वैज्ञानिक आहे. इ.स. ५९८ साली म्हणजे जवळजवळ चौदाशे वर्षापूर्वी पंजाबमधील मुलतान गावाजवळील भिल्लमान नगरात याचा जन्म झाला. वडिलांचे नांव विष्णू होते. ते चंप घराण्यातील व्याघ्रमुख राजाच्या पदरी होते. तेही विद्वान होते म्हणून त्यांना राजाश्रय मिळालेला होता.

लहानपणापासूनच ब्रह्मगुप्ताला गणित सोडवण्याचं वेड. सतत हा आकडे मांडण्यात रमलेला. एखाद्या जागी बसलेला असेल तर काडीने जमिनीवर आकडे लिहायचा. घरात सर्वांना वाटायचं काय हा मुलगा सतत आकडे लिहित असतो,

पुसत असतो... कुठेही लक्ष नसतं याचं. पण त्यांना काय माहित हा मुलगा साऱ्या जगाला एक फार मोठी देणगी देणार आहे. कुठली देणगी ?.... शून्याची! गम्मत बघा हं ! शून्य मार्क मिळाले की किती हसं होत! शून्याला काहीच अर्थ नसतो. किंमत तर अगदीच नसते, किनई. पण एखाद्या आकड्यापुढे शून्य आले की त्याची किंमत किती वाढते. जितकी शून्यं अधिक तितकी किंमत अधिक. एकापुढे एक शून्य म्हणजे दहा. दोन शून्यं ठेवली की शंभर. तीन शून्यं म्हणजे हजार. असेच लाख, दशलक्ष, कोटी. एकावर सतरा शून्यं ठेवली की परार्ध. एवढी मोठी संख्या केवळ शून्यामुळे आपण मोजू शकतो.

त्या एक आकड्यामागे एक टिंब आणि एक शून्य ठेवले की एक दशांश. एक आकड्यामागे एक शून्य आणि नंतर टिंब ठेवले की एक शतांश. असे एकाचे लाखो, परार्ध भाग आपण करू शकतो ते शून्यामुळे. किती मजा आहे नाही ! केवळ मजाच नव्हे तर किती सोपी युक्ती. ही दशमान पद्धती ब्रह्मगुप्त याने शोधून काढली.

सम्राट चंद्रगुप्ताच्या काळाला सुवर्णयुग म्हणतात. कारण त्यावेळी देशाची सर्वांगीण उन्नती झाली होती. सर्वच बाबतीत अगदी सुकाळ होता. भरभराट होती. पण त्याच्या नंतर गुप्त साम्राज्याची उतरती कळा सुरू झाली तरी सांस्कृतिक आणि सामाजिक, कला, विज्ञानक्षेत्राला धक्का लागला नव्हता त्यामुळे भारतीय विद्यापीठात वेगवेगळ्या विषयांवरच्या सभा-परिषदा होत.

अशीच एक सभा भारतीय विद्यापीठात भरली होती. त्या सभेला अरब, ग्रीक, रोमन, ज्यू इ. विद्वान आले होते. जगातील गणित-विज्ञानाची प्रगती या विषयावर चर्चा होणार होती. सभेचे संचालन अर्थातच ब्रह्मगुप्ताकडे होतं. कारण ब्रह्मगुप्तही वडिलांप्रमाणेच विद्वान तर होताच पण मोठा संशोधकही होता. वडिलांच्यापुढे तो दोन पावलं होता. वयाच्या तिसाव्या वर्षी म्हणजे इ.स. ६२८ मध्ये त्याने 'ब्रह्मस्फुट सिद्धांत' नावाचा प्रबंध लिहिला होता. पूर्वी इतरांनी लिहिलेल्या बऱ्याच ग्रंथात त्याने सुधारणा केल्या होत्या. त्यामुळे व्याघ्रमुखाच्या दरबारात त्याला मानाचे स्थान होते.

व्याघ्रमुख गुणीजनांचा चाहता होताच पण गणित, विज्ञान वगैरे विषयात रस घेणारा होता. तो स्वत: विद्वान राजपुरुष होता. त्यामुळे चर्चेला तो उपस्थित होता.

वेगवेगळ्या देशातील लोकांनी आपली गणितातील प्रगती सांगितली.

पण गणित सोपं करण्याचा मार्ग कुणालाच सापडला नव्हता. व्याघ्रमुख राजाला माहित होतं ब्रह्मगुप्ताने गणित विषयावरचा 'ब्रह्मस्फुट सिद्धांत ' हा ग्रंथ लिहिला आहे. तसेच 'कारण खंड खाड्य' हा ग्रंथ लिहायला घेतला आहे. त्यामुळे राजाने ब्रह्मगुप्ताला विनंती केली 'आता तुम्ही बोला ! तुमच्या गणिताविषयी काही सांगा'.

ब्रह्मगुप्त नम्रपणे उभा राहिला आणि म्हणाला, 'माझ्या अल्पमतीप्रमाणे मी एक नवा शोध लावला आहे. गणित सोपे करण्याचा हा शोध आहे. दहा, वीस, तीस, पन्नास, साठ...शंभर, या संख्यांसाठी मी एक नवी पण सोपी पद्धत शोधून काढली आहे...'

तो म्हणाला, रोमन पद्धतीप्रमाणे दहाहजार मांडायचे तर C हे चिन्ह शंभरवेळा मांडावे लागते. वीस मांडायचे तर दहाचे चिन्ह एकापुढे एक XX असे मांडावे लागते. चौदा, सोळा लिहितानाही बरेच घोटाळे होतात. (घड्याळात रोमन आकडे असतात. चार IV असे, सहा VI असे असतात. चौदा XIV असे व सोळा XIV असे लिहितात. त्यामुळे घोटाळे होतात.) तो पुढे म्हणाला आता ६२८ इ.स. चालू आहे. त्यासाठी C सहावेळा म्हणजे CCCCCCVIII असे रोमन लिपित मांडावे लागेल. पूर्वीच्या मिसरी गणितातली, बाबीलोनी गणित किंवा ग्रीक गणितातील चिन्हंही मागे पडली आहेत. गुणाकार, भागाकार तर अजूनच क्लिष्ट (अवघड) होईल. तेव्हा मी लावलेला शून्याचा शोध उपयोगी ठरेल.'

'शून्य ?' सभेतून बरेच लोक उद्गारले, हसले.

'होय शून्य !' ब्रह्मगुप्त ठामपणे तरीही नम्रपणे उद्गारला. 'शून्यासाठी चक्रवर्तुळ हे चिन्ह मी ठरवलं आहे. एक आकड्यानंतर एक चक्रवर्तुळ म्हणजे दहा. त्यानंतर एकावर एक अकरा, एकावर दोन बारा असे तीन चार... नंतर दोनावर चक्रवर्तुळ म्हणजे वीस. आता चालू असलेले साल लिहिताना शतकाच्या जागी ६, दशकाच्या जागी २ व एककाच्या जागी ८.. झालं ६२८.'

सर्व सभा चकित झाली. 'वा : वा: कमालीचा शोध. किती सोपा आणि थोडक्यात ! सगळी सभा स्तुती करू लागली.

ब्रह्मगुप्ताने शून्यातून अंकाचे विश्वच लोकांसमोर उभे केले. तो म्हणाला 'जितकी शून्ये अधिक तितकी दशके एकत्र येऊन झालेली संख्या.'

'दशक म्हणजे एकावर एक शून्य '

'दहावेळा दशक आले म्हणजे शतक. म्हणजे एकावर दोन शून्य.'

'दहावेळा शतक आले म्हणजे हजार . म्हणजे एकावर तीन शून्य.'

'दहावेळा हजार आले म्हणजे दहाहजार, म्हणजे एकावर चार शून्य.'

शून्यात कोणतीही संख्या मिसळा किंवा कोणत्याही संख्येतून शून्य वजा करा संख्या तीच राहील.'

'शून्याने कशालाही गुणले तर गुणाकार शून्य.' कोणत्याही संख्येला शून्याने भागले तर मात्र उत्तर अनंत. कारण शून्य अनंत वेळा वजा केला तरी संख्या तीच.'

ब्रह्मगुप्ताने अंक गणितातल्या क्षेत्रात शून्य या कल्पनेने एक अभूतपूर्व अशी क्रांतीच केली. दुसऱ्या दिवसापासून त्याने एक अभ्यासवर्गच सुरू केला. बीजगणिताचा उपयोग करून ग्रहगणित शास्त्रातील अनेक समस्या त्याने सोडवून दाखवल्या. आपल्या ग्रंथातील बीजगणितावरील 'कुट्टकाध्याय' सर्वांना समजावून सांगितला. तो स्वत:च असे लिहितो, 'ज्याप्रमाणे सूर्य ताऱ्यांना निष्प्रभ करतो त्याप्रमाणे बीजगणितातील ज्ञान वापरून तज्ज्ञ खगोल शास्त्रज्ञ इतर विद्वानांना विद्वद्सभेत निष्प्रभ करतो.'

व्याघ्रमुखाने ब्रह्मगुप्तालाही राजाश्रय दिला. राजगणिती म्हणून त्याला आपल्या पदरी बाळगले. त्याला बहुमान दिला. वयाच्या सदुसष्टाव्या वर्षी 'कारण खंड खाड्य' हा ग्रंथ त्याने पूर्ण केला. पृथ्वी गोलाकार आहे असे मत त्याने मांडले. त्याच्या 'ब्रह्मस्फुट सिद्धांत' या ग्रंथाचे सुमारे ७७१ साली अरबी भाषेत भाषांतर झाले. अशा रीतीने ब्रह्मगुप्ताचा शोध -शून्याचा शोध जगभर प्रसारित झाला.

मुलांनो, प्रत्येकजण बुद्धिमान असतो. कशात तरी त्याच्या बुद्धीची गती असतेच. फक्त ध्यास आणि एकाग्रता या गोष्टीची जरूर असते. हो ना !

◆ ◆

२ : भारतीय गणिती व खगोल शास्त्रज्ञ 'आर्यभट'

खगोल शास्त्रज्ञ आर्यभटाचं नाव तुम्ही नक्कीच ऐकलं असेल. आपला पहिला कृत्रिम उपग्रह याच नावाचा आहे. या पहिल्यावहिल्या कृत्रिम उपग्रहामुळे भारताचं नाव-त्याचं यश साऱ्या जगात पसरलं. आपण या उपग्रहाला आर्यभट हे नाव का बरं दिलं ? कारण आर्यभट नावाचा खगोल शास्त्रज्ञ आकाशातील सूर्य-चंद्राकडे नव्या दृष्टीने पाहणारा, ग्रहण, पृथ्वीचे परिभ्रमण, तिची गती, चंद्र व ग्रहांची गती, त्यांच्यातले अंतर मोजणारा पहिलावहिला खगोल गणिती होता. म्हणून त्या कृत्रिम ग्रहाला 'आर्यभट' हे नाव दिले.

इ.स. च्या ५ व्या शतकात म्हणजे ४७६ मध्ये हा थोर गणितज्ञ, शास्त्रज्ञ जन्मला. तसे पाहिले तर इ.स. पूर्वी जवळ जवळ ५००० वर्षे हडप्पा मोहजोदडो संस्कृतीपासूनच भारतात खगोल शास्त्र व गणिताची खूप प्रगती झाली होती. पण या ज्ञानाची ग्रंथरूपाने मांडणी आर्यभटाने केली. वयाच्या २३ व्या वर्षी म्हणजे इ.स. ४९९ साली त्याने 'आर्यभटीय' नावाचा मौल्यवान ग्रंथ पूर्ण केला. आर्यभट मूळचा केरळचा. नंतर पाटण्याजवळील नालंदा विद्यापीठात आला. काहीच्या मते (बिहारमधील पाटणा) कुसुमपूर इथे त्याचा जन्म झाला. काही का असेना तो फार मोठा शास्त्रज्ञ होता हे नक्कीच.

मुलांनो ! ग्रह-गोल, चंद्र, सूर्य, तारे या सर्वांची त्याने माहिती लिहिली. त्यापूर्वी त्याला ग्रहण कसे लागते हे सप्रयोग दाखवावे लागले. भारताच्या सुवर्ण युगाचा तो काळ. गुप्त साम्राज्यातला स्कंदगुप्त गादीवर बसलेला. नव विचारांचा नवज्ञानाचा तो पुरस्कर्ता होता. गुणीजनांचा ज्ञानीजनांचा चाहता होता. एकदा त्याला राजज्योतिषांनी सांगितले, लवकरच खग्रास सूर्यग्रहण होणार आहे. राहू सूर्याला ग्रासणार आहे. राजाला हे ग्रहण फार अशुभ आहे. त्याच्या सर्व राज्याला,

गुप्त साम्राज्याला ग्रहण लागणार आहे. कुठला तरी प्रबळ शत्रू राज्याला राहूसारखा पूर्ण ग्रासणार आहे. सारी जनता उदास झाली. जागोजाग मंत्रघोष चालू होते. दान-धर्माची गर्दी उसळली होती. राजाने तर निर्जळी उपवास करावा व शुभ्र वस्त्रे नेसून जपजाप्य करावे असे राजज्योतिषाने सांगितले होते.

अशा वेळी सर्व खगोल शास्त्रज्ञांची परिषद घेण्याचा आग्रह आर्यभटाने धरला. विद्वान लोक, खगोल शास्त्रज्ञ, ज्योतिष व प्रजाजन एकत्र आले. आर्यभटाने आपले विचार सांगून सर्वांनाच धक्का दिला. जुन्या अज्ञानमूलक कल्पनांना चांगलाच हादरा बसला.

तो म्हणाला, ' ग्रहणे-सूर्यग्रहणे, चंद्रग्रहणे ही राहूने चंद्राला किंवा सूर्याला ग्रासल्यामुळे होत नाहीत. ती जपजाप्यांनी दूर होत नाहीत. सूर्य उगवत किंवा मावळत नाही तर पृथ्वीच गोल चेंडूसारखी आहे व ती स्वत:भोवती फिरते आहे. तिचा आस उत्तर-दक्षिण आहे. तिचा भाग सूर्यापुढे आला की दिवस असतो आणि जेव्हा सूर्याच्या बाजूला नसतो तेव्हा रात्र असते. सूर्य उगवत मावळत नसतो. आपण त्याच्या समोर येतो उगवतो व आपणच मावळतो. सूर्य स्थिर आहे. पृथ्वी स्वत:भोवती फिरताना सूर्याभोवतीही फिरते म्हणूनच सूर्याची गती वर्षभरात आपल्याला दक्षिणोत्तर आहे असे वाटते.'

हा नवा विचार आधी लोकांना मानवला नाही. ते ओरडू लागले ' पाखंडी! पाखंडी ! बसवा त्याला खाली. मागच्या थोर लोकांनी सांगितलेले ज्ञान खोटं का आहे ? कोण हा नास्तिक ? आम्हाला त्याचं बोलणं पटत नाही.'

राजाने सर्वांना शांत केले व आर्यभटाला पुढे बोलायला सांगितले. आर्यभट म्हणाला 'ग्रहण राहूने ग्रासल्यामुळे लागत नाही.'

पुन्हा लोक गोंधळ करू लागले. तेव्हा राजा त्यांना म्हणाला 'सूर्य चंद्रावर संकट आले असे समजून आपण जपजाप्य करतो हो ना ! त्यांचे संकट निवारणारे आपण पामर मानव कोण ? त्यापेक्षा आर्यभटाचे बोलणे ऐका त्याचा प्रयोग बघा.' आर्यभटाने मग सर्वांसमोर प्रयोग करून दाखवला. तो म्हणाला, चंद्र परप्रकाशी आहे. सूर्य आणि चंद्राच्यामध्ये पृथ्वी आली, तिची छाया चंद्रावर पडली की चंद्रग्रहण लागते. तसेच चंद्र, पृथ्वी आणि सूर्याच्यामध्ये आला तर सूर्याचा प्रकाश पृथ्वीवर पडणार नाही. चंद्रामुळे सूर्य झाकला जाईल. तेव्हा सूर्यग्रहण होते. एक संत्र, एक लिंबू, एक पणती व दाभण यांच्या सहाय्याने त्याने अगदी सोप्या पद्धतीने लोकांना आपले म्हणणे पटवले.

'आर्यभटीय ' या ग्रंथात गणितशास्त्र व ज्योतिर्विद्या या संबंधी त्याने विवेचन केलेले आहे. त्या ग्रंथात १२१ श्लोक आहेत. त्यात गीतिका पाद, गणित पाद, कालक्रिया पाद, व गोल पाद असे चार विभाग आहेत. त्यात त्याने मोठमोठ्या संख्या मोजण्यासाठी अक्षरांक मालेचा उपयोग केला आहे. व्यंजनांचा उपयोग आकडे दाखवण्यासाठी (क म्हणजे १, ग म्हणजे ३ असा) व स्वरांचा उपयोग पटासाठी शंभर, हजार वगैरेसाठी केला आहे. या शिवाय युग पद्धती, आकाशाचा विस्तार, पृथ्वी, चंद्र, ग्रह यांच्या गती व अंतर मोजण्याची मापे वगैरे माहिती दिली आहे. अंकगणित, बीजगणित व रेखागणिताचा विचार गणित पादातील ३३ श्लोकात केला आहे. तसेच क्षेत्रफळ, घनफळ, वर्गमूळ व घनमूळ इत्यादीचे नियम सूत्ररूपाने दिले आहेत. त्रैराशिक, अपूर्णांक, कूटप्रश्न इत्यादींची माहितीही आहे.

गीतिका पादात त्याने वर्तुळाचा व्यास आणि परीघ यांचे गुणोत्तर सांगताना (पाय) चे मूल्य ३.१४१६ इतके सूक्ष्म सांगितले. कालक्रिया पादात २५ श्लोक आहेत. त्यात त्याने दिवस, वर्षे, महिने युग या विषयी माहिती दिली. गोल पादात ५० श्लोक असून सूर्य, चंद्र, पृथ्वी, इत्यादी गोलांची माहिती व सूर्यापासूनची अंतरे दिली आहेत. पृथ्वी, ग्रह व नक्षत्रे यांचा अर्धाभाग प्रकाशात व अर्धाभाग काळोखात असतो असे म्हटले आहे. पृथ्वी स्वत:भोवती फिरते हे सांगणारे आर्यभट हे पहिले भारतीय शास्त्रज्ञ असावेत. पृथ्वीची घडण, तिचा आकार, खगोल वर्णन, क्रांतिवृत्त, विषुववृत्त, ग्रहण वर्तवण्याची रीत याची माहिती गोल पादात आहे. ग्रहणाच्या विवेचनात राहू वगैरेला स्थान दिले नसून स्वत: घेतलेला सूक्ष्म वेध व वेध घेऊन मांडलेला सिद्धांत व गणित यामुळे या ग्रंथाला फार महत्त्वाचा ग्रंथ समजले जाते.

मुलांनो, तुम्ही ८ वीत असाल तर पाय तुम्ही शिकलाच असाल. त्याचे संशोधन या थोर गणितज्ञाने केले होते बरे का ! शून्याचा शोध आपल्या भारतातलाच. महावीराचार्य नावाच्या थोर वैज्ञानिकाच्या ग्रंथातील काही भाग I. I. T च्या विद्यार्थ्यांना शिकवला जातो. भास्कराचार्यांची माहिती तुम्ही वाचालच. ही सर्व थोर शास्त्रज्ञ मंडळी आपल्या भारतातली याचा नुसता अभिमान बाळगून चालणार नाही बरं का ! त्यांच्या प्रमाणे मोठे व्हायचा प्रयत्न करायचा.

या थोर शास्त्रज्ञाचे वैज्ञानिक कार्य अरबी भाषेत खलिफांनी भाषांतरीत

केलं. अरबी भाषेत आर्यभटला ‘अर्जभर ’ म्हटलं गेलं. ग्रीक शास्त्रज्ञ डायोफेन्टस यांच्या पेक्षा आर्यभटाचे संशोधन, गणित, खगोलशास्त्र जास्त प्रगत होते हे सर्व जगाने मान्य केले. प्राचीन भारतातील सर्व श्रेष्ठ वैज्ञानिकापैकी आर्यभट हे एक आहेत असे पाश्चिमात्यांनी गौरवाने म्हटले.

आर्यभटाने अक्षरांक मालेचा उपयोग कसा केला ते पहा.

क ते म-व्यंजन=२५

क=१, ख=२, ग=३, असे ‘म’ म्हणजे २५

व्यंजन - त्यानंतरची य ते ह, ‘य’ म्हणजे २५,

र म्हणजे ४०, ल म्हणजे ५०, ‘ह’ म्हणजे १००

तसेच स्वर इ=१००, उ=१००००

ऋ=१०००००, लृ=१००००००००

शी म्हणजे श × ई = ७० × १००

बु म्हणजे ब × उ = २३००००

◆ ◆

३ : बंगालची महिला वैज्ञानिक 'खन'

बंगालच्या भूमीने भारताला काय नाही दिलं? नोबल प्राईज मिळवणारे पहिले भारतीय म्हणजे रवींद्रनाथ टागोर. ते याच भूमीतले. त्यांचे 'जनगणमन अधिनायक' हे राष्ट्रगीत पिढ्यान-पिढ्या आपण म्हणत आहोत.

वंदे मातरम् सारखं अजरामर गीत याच भूमीतील बंकीमचंद्राचं. या भूमीने सुभाषचंद्र बोस सारखा देशभक्त प्रसवला. या भूमीतून रवींद्र संगीत निनादले. इथे शरदबाबूसारखे लेखक जन्मले. इथे सत्यजीत रायसारखे प्रतिभावंत लेखक, दिग्दर्शक, जन्मले.

अमर्त्यसेन इथलेच. ज्यानी नुकतंच अर्थशास्त्रज्ञ म्हणून नोबल प्राईज मिळवलं.

आणि 'खन' नावाची कृषी वैज्ञानिक स्त्री याच वंगभूमीतली. हे नाव तुम्ही ऐकलं होतं का ? नाही ! मीही ते नुकतंच 'लोकविज्ञान दिनदर्शिकेत' वाचलं आणि थक्क झाले. 'वराहमिहिर खना ज्योतिष ग्रंथ' या बंगाली ग्रंथात खनाची कृषीविषयक वचनं, म्हणी, काव्यं आणि तत्त्व संग्रहित केलेली आहेत.

वराहमिहिर या खगोल शास्त्रज्ञाची ती सून होती. कृषीविज्ञान आणि खगोल शास्त्रात ती पारंगत होती.

सहाव्या शतकामध्ये ही वैज्ञानिक होऊन गेली. आजही खनाची अनेक वचने, म्हणी लोकपरंपरेने बंगालमध्ये जतन केलेली आहेत. ऋतू बाबत, पावसाबाबत, पिकांविषयी, लागवडीविषयी, खताविषयी तिने अनेक विचार सांगितलेले आहेत. १४०० वर्षापूर्वी बंगालच्या सुजलाम सुफलाम मलयज शीतलां अशा प्रदेशात दुष्काळ पडला. अन्नधान्याच्या अभावाने शेकडो लोक मृत्यू पावले. अनेक मृत्युपंथाला लागले. कालिकेचा कोप झाला म्हणून लोक त्या देवीला नवस बोलू लागले. बकऱ्यांचा बळी देऊ लागले. दुधा तूपाचा अभिषेक करू

लागले. दूध-तूप अन्नधान्य वाया जात होतं. खरं तर दूध-तूप दुष्काळामुळे अगदी अल्प प्रमाणांत मिळत होते. पण कसं तरी करून जमवून ते देवीच्या अभिषेकाला वापरलं जात होतं. तरी पाऊस पडत नव्हता. लोक हवालदील झाले होते.

एके दिवशी अनेक लोक खनाच्या घरासमोर आले. वेळ रात्रीची. मशालीच्या अपुऱ्या प्रकाशात गर्दीतली अशक्त, रुक्ष, दुष्काळग्रस्त अस्थीपंजर माणसं दिसली. त्यांना पाहून खनाचं मन कारुण्याने भरून गेलं. तिने सर्वांना आत बोलावून येण्याचं कारण विचारलं.

'खनामा' आपण कृषीतज्ञ म्हणून साऱ्या भारताला माहित आहात. असे असतांना या वंगदेशात दुष्काळ का पडावा? आम्ही असे उपाशी का मरावे?

खन म्हणाली "सज्जनहो दुष्काळाची कारणं वेगळी आहेत. मी दुष्काळ कसा टाळू शकते ? तुम्हाला माझ्याबद्दल किती जरी आदर असला तरी दुष्काळाचं संकट मी कसं दूर करणार !"

"म्हणजे दुष्काळ अटळच होता का ?" एकाने विचारले.

"होय ! दुष्काळ अटळच होता. पण त्याची तीव्रता कमी करता येते. ती टाळता येते." आणि खनाने आपले विचार सांगायला सुरुवात केली. ती म्हणाली, "गेल्या वर्षी किती सगळं पीक आलं होतं पण तेव्हा तुम्ही उन्मत्त झालात, चैन केलीत, उधळमाधळ केलीत. तेव्हाच थोडंस जपून ठेवलं असतं तर - -!" लोकांना आपली चूक लक्षात आली.

ती पुढे म्हणाली, मागच्या वर्षी वराहमिहिरच्या ज्योतिषावरून मी तुम्हाला सांगितलं होतं अवर्षण होईल असं. पण तुम्ही धुंद झाला होता. किती भपक्याने, थाटामाटाने सण साजरे केलेत ! माझी सूचना हसून, थट्टा करून तुम्ही उडवून लावलीत. कोणत्या महिन्यात पाऊस पडल्याने कुठलं पीक घेता येत हे मी तुम्हाला सांगितलं होतं. माझ्या निसर्गनिरीक्षणावरून आणि त्यावर आधारलेल्या वैज्ञानिक निकषावरून तुम्हाला बरेच सल्ले दिले होते - - - पण "

"खनामाई पुन्हा ते सगळं तुम्ही सांगा! आम्ही ऐकूत. हा दुष्काळ कसा तरी सहन करूत पण पुढचं पीक कसं मिळवायचं हे तरी बघूत . चुकलं आमचे..!" सगळे म्हणाले.

खना म्हणाली "ठीक आहे कालिकादेवीवर जी अनाठाई उधळण करीत आहात ती बंद करा. अन्नधान्य, दूध, तूप अभिषेक सारं बंद करा."

" मग देवी अधिकच कोपेल " ! एक अंधश्रद्ध म्हणाला, खना म्हणाली " देवी इतकी कठोर ह्दयाची नसते. जिवंत माणसाच्या तोंडी घालायचे अन्न तुम्ही दगडाच्या मूर्तीवर उधळून जित्याजागत्या जीवाचे हाल करताहात ! उलट यामुळे ती कोपेल ! आता ऐका. धान्य काटकसरीनं वापरा. अजून पावसाची चिन्हे गेली नाहीत. जमीन तापलेली आहे. तहानलेली आहे. तिला कुळवून ठेवा. पाऊस आल्यावर पेरणी करा. उरलेले वर्ष तुम्ही खाण्यापुरते धान्य मिळवू शकाल. "

खना म्हणाली, "सृष्टी निरीक्षण आणि वैज्ञानिक अनुभव ह्यामुळे कृषीक्षेत्रातलं संशोधन मी करू शकले. थोडा धीर धरा. यापुढे दिवस चांगले येतील. तूर्त राजाला मी विनंती करीन की धान्याची कोठारे उघडून थोडे थोडे धान्य प्रजाजनांना द्या. आणि राजाने दिलेल्या धान्यातलंही थोडं धान्य तुम्ही जपून वापरा." खनाच्या आदेशाप्रमाणे लोक वागले. आणि खरोखरच नैऋत्य वारे वाहू लागले आणि पाऊस कोसळू लागला. वंगदेशातली जनता पुन्हा हसू खेळू लागली. धरतीची, पीकाची गाणी गाऊ लागली.

पुढच्या वर्षी पुन्हा दुष्काळाची झळ लागेल असं वाटू लागलं. कारण फाल्गुनात हवी तशी वृष्टी झाली नव्हती. तेव्हा खनाने वंगदेशातील लोकप्रतिनिधीना एकत्र बोलावलं आणि त्यांना काही महत्त्वाच्या सूचना दिल्या. ती म्हणाली, आता तुम्ही हिवाळी पीक काढून ठेवायला सिद्ध व्हा. कारण पुढच्या वर्षी दुष्काळ पडेल असं मला वाटते.

आपली कृषी संस्कृती हज्जारो वर्षांची आहे. प्रथम तीर्थंकर वृषभनाथांनी कृषी विषयाचं ज्ञान जनतेला दिलं होतं. गुप्त काळातले बृहतसंहिता, 'कृषि पराशर' ह्या ग्रंथात शेतीची अवजारे, सिंचन पद्धती, जमिनीचा पोत या विषयी लिहिलेले आहे. शेण, मूत्र, पेंड, कचरा वगैरेचा खत म्हणून कसा उपयोग करायचा हे त्यात लिहिलेले आहे.

खनाने लिहिलेल्या " कृषि प्रबोध " या ग्रंथात जुन्या तत्त्वांचा प्रसार असून नवीन संशोधन पण लिहिलेले आहे. अतिशय गोड अशा नादमधूर भाषेत तिने कृषिविषयी बरेच लिहिलेले आहे. एक झलक म्हणून —

खना डेके बोले जान,
रोदे धान छायाय पान
दिने रोद राते जल
ताते बाडे धानेर बल

म्हणजे खना म्हणते उन्हात धान्य होते व छायेत पान होते. दिवसा उन व रात्री पाणी असेल तर धान्याची जोरदार वाढ होते. खनाने शेकडो कृषिविषयक गोष्टी सांगितल्यात.

पावसाळ्याच्या शेवटी मोहरीची पेर केली तर भरपूर पीक येते.

श्रावणात लावलेली नागवेल अशी बहरेल की रावण सुद्धा विडे खाताना थकून जाईल.

वैशाख आणि ज्येष्ठ हे महिने बुद्धीबळ खेळत आराम करण्याचे महिने असं वाटत असेल तर ते चूक आहे. या महिन्यात हळद पेरा, छान पीक येईल. आषाढ श्रावणात शेतातले तण काढा.

चैत्र वैशाख सोडून उरलेल्या दहा महिन्यात केव्हाही कितीही वेळा वांग्याची लागवड करा. वर्षभर तुम्ही तिचा भरपूर आस्वाद घेऊ शकाल.

रोपावर कीड पडली तर राख लावा आणि जमीन कोरडी पडली तर पाणी घाला. वर्षभर फळे मिळतील.

सडक्या कुजक्या गोष्टी मानवाला अहितकारक आहेत पण झाडांना उपकारक आहेत. सरसू, उडीद, मूग, एकदम पेरावेत. सुपारीला शेणखत व माडाच्या मुळात मीठ घालावे.

मुलांनो, अजून कितीतरी गोष्टी तिने लिहिल्या. ते सगळे लिहायचं म्हणजे पुस्तकच होईल, किनई.

गार्गी, मैत्रेयी लीलावती, हिंदूजा, वगैरे नावं वैज्ञानिक म्हणून तुम्हाला माहित आहेतच. हे जरा वेगळं नाव तुम्हाला माहित असावं म्हणून लिहिलं. तिची प्रतिभा बघून चकित झालात ना !

◆ ◆

४ : भारतीय गणित शास्त्रज्ञ 'भास्कराचार्य'

जगातल्या अनेक शास्त्रज्ञाच्या तोडीचे शास्त्रज्ञ, वैज्ञानिक आपल्या भारतात सुद्धा होऊन गेले. बुद्धिमत्तेच्या बाबतीत आपण कुठेही कमी पडलो नाही. भास्कराचार्यं हे नाव तुम्ही ऐकलंच असेल. 'लीलावती' 'बीजगणित' 'गणिताध्याय' व गोलाध्याय असे महान ग्रंथ त्यांनी लिहून ठेवले आहेत. वयाच्या ३६ व्या वर्षी त्यांनी 'सिद्धांत शिरोमणी' हा ग्रंथ लिहून काढला. 'लीलावती' या ग्रंथाचा हिंदुस्थानभर प्रसार करून परदेशातही हा ग्रंथ पोहोचला. बाराव्या शतकापासून पुढे ५०० वर्षे पर्यंत 'लीलवती' वरूनच अंकगणित शिकवलं जाई. अकबर बादशहाच्या आज्ञेवरूनच या ग्रंथाचे फारसी भाषेत भाषांतर केले. जेम्स टेलरने १८१६ साली व हेन्सी टॉमस कोलब्रुक याने १८१७ साली 'लीलवतीचं' इंग्रजीत भाषांतर केले. हिंदीमध्येही अनेक भाषांतरे झाली व मराठीमध्ये १८८९ साली एरंडोलकर यांनी भाषांतर केले.

भास्कराचार्यं केवळ गणितज्ञच नव्हते तर ते उत्तम कवी होते. पृथ्वीच्या परिभ्रमणाची त्यांना चांगली कल्पना होती. चंद्रग्रहण लागले म्हणजे राहू हा चंद्राला ग्रासतो किंवा खातो असे समजले जाई (हिंदुस्थानात) पण ग्रहणाचे वेळी चंद्रबिंब पृथ्वीच्या छायेत जाते हे भास्कराचार्यांना माहित होते.

आकाशातून पडणारा पदार्थ सरळ रेषेत न पडता तो वक्र रेषेत पडतो हेही त्यांना चांगले माहित होते.

बीजगणित या त्यांच्या ग्रंथाचे भाषांतर फारसी भाषेत शहजहानच्या कारकीर्दीत झाले. इ.स.१६३४ साली. पुढे १८१३ साली स्ट्रॉची या इंग्रज लेखकाने 'बीजगणित' ग्रंथाचे इंग्रजी मध्ये भाषांतर केले.

भास्कराचार्यांना लीलावती नावाची कन्या होती. तिला गणित शिकवण्यासाठीच त्यांनी 'लीलावती' हा ग्रंथ लिहिला असे म्हणतात. त्यामुळे 'लीलावती' मध्ये अतिशय सोपी सुबोध साधी भाषा वापरून अंकगणित लिहिलेले

आहे. त्यांना जे सांगायचे ते जरुर तितक्या विस्ताराने, स्पष्ट, तर्कशुद्ध, सोप्या भाषेत ते सांगत असल्यामुळे त्यांचा ग्रंथ अतिशय लोकप्रिय झाला. या ग्रंथाची लोकप्रियता ७००-८०० वर्षे टिकून राहिली यावरूनच त्या ग्रंथाचे मोठेपण सिद्ध होते. अंकगणितावर पद्धतशीर लिहिलेले हे पहिलेच पुस्तक होते. त्यामुळे त्याची प्रसिद्धी झपाट्याने झाली. लीलावती-त्यांच्या मुलीनेही गणितावर ग्रंथ लिहिले.

आता पाहू गुणाकाराच्या मजेशीर व सोप्या पद्धती. म्हणजे भास्कराचार्यांनी सांगितलेल्या बरे का ! या थोर गणितज्ञाच्या काही सोप्या पद्धतीचा तुम्हाला नक्कीच उपयोग होईल आणि मजाही वाटेल. एका गुणाकाराच्या ६ पद्धती-खरे तर अजून अनेक पद्धती आहेत. अगदी थक्क व्हायला होते पण तुम्हाला या सहाच सांगते बरं का !

१) नेहमीची पद्धत = १३५ × १२

१३५
× १२
———
१६२०

२) वरील पद्धत तुम्हाला माहित आहेच. आता दुसरी पद्धत गुणकाचे रूप विभाग करून म्हणजे १२ = ८+४

१३५	१३५	१०८०
× ८	× ४	+ ५४०
१०८०	५४०	१६२०

३) पद्धत तिसरी - गुणकाचे दोन अवयव पाडावेत

१२ = ४ × ३

१३५	५४०
× ४	× ३
५४०	१६२०

४) पद्धत ४थी - गुणकाचे स्थान विभाग करावेत उदा. १२ बरोबर एकावर दोन

१३५	१३५	१३५
× १	× २	+ २७०
१३५	२७०	१६२०

५) पद्धत ५वी - गुणकातून असा एक अंक वजा करावा की उरलेल्या गुण्याने सहज गुणता यावे. मग दोन्ही गुणाकारांची बेरीज करावी.
उदा. १२=१० +२

१३५	१३५	१३५०
× १०	× २	+ २७०
१३५०	२७०	१६२०

६) रीत सहावी-गुणकात एक असा अंक मिसळावा की नवीन गुणाकार सोयीचा होईल. नवीन गुणकाचा जो गुणाकार येईल त्यातून मिळवलेल्या अंकापासून मिळालेला गुणाकार वजा करावा. उदा. १२ +८=२०

१३५	१३५	२७००
×२०	× ८	– १०८०
२७००	१०८०	१६२०

मुलांनो, एकाच गुणाकाराच्या किती वेगळ्या आणि सोप्या रीती भास्कराचार्यांनी सांगितल्या, नाही ?

विश्वाच्या अफाट पसाऱ्यात 'सूर्य' हा ग्रह फार महत्त्वाचा ठरतो. जगातील सर्व प्राणीवर्ग, मग ते पाण्यातले असो वा वनातले असोत, जीव, जंतू, माणूस, या सर्वांचे अस्तित्व सूर्याकडून मिळणाऱ्या ऊर्जेवर अवलंबून आहे. 'सौर उर्जा' याचा शोध अलीकडे लागला पण जवळ जवळ हजार वर्षापूर्वी भास्कराचार्यांनी सूर्यावर आधारित आपले सर्व सिद्धांत सिद्ध केले. 'ग्रहगणिताध्यायं' या नावाचा एक प्रबंधच त्याने सूर्य सिद्धांतावर आधारून तयार केला. सूर्याच्या अन्य ग्रहांवर होणाऱ्या परिणामावर ग्रहांच्या गती अवलंबून आहेत. पृथ्वीच्या वातावरणातील हवेचा प्रवाह व सूर्य वायू यांचा प्रत्यक्षात एकमेकांशी संबंध नाही हे ही त्यांनी सांगितले. गणिताच्या आधारे ग्रहांच्या गतींना एक प्रकारचा वर्तुळात्मक नियमितपणा आहे हे त्यांनी सिद्ध केले. प्रत्यक्ष गणित करून त्यांनी त्यांच्याकडे येणाऱ्या लोकांचे भूत-आणि वर्तमान अचूक सांगितले. भविष्यही जाणता येईल असं त्यांना खात्रीपूर्वक वाटत होतं. सिद्धांत शिरोमणी या ग्रंथात त्यांनी वर्तुळासंबंधी माहिती सांगितली. वर्तुळ म्हणजे पूर्णाकार. घनगोल म्हणजेही पूर्णाकारच. सर्व वर्तुळांचे एकच मूलतत्त्व असते. वर्तुळाचा परिघ मागील वर्तुळाचा व्यास – हा सिद्धांत त्यांनी मांडला. या भागावरूनच इंग्रजी मधील 'पाय' हे चिन्ह जन्माला आले.

भास्कराचार्यांचे कार्य त्यांच्यापूर्वी होऊन गेलेल्या ब्रह्मगुप्त, आर्यभट्ट, अल्ल, श्रीधर इत्यादी शास्त्रज्ञांच्या कार्यावर आधारित आहे. त्यांच्या काही लिखाणावरून त्याना गुरुत्वाकर्षणाचीही कल्पना आली होती असं वाटतं. तसा अप्रत्यक्ष उल्लेख आहे.

इ.स. ११९३ साली वयाच्या ७९ व्या वर्षात हा महान गणिती मृत्यू पावला. पण केवढं ज्ञान मागे ठेऊन गेला ! ‘मरावे परी कीर्ती रूपे उरावे’ म्हणतात ते त्यांनी खरे करून दाखवले.

◆ ◆

५ : जगातील पहिला प्लॅस्टिक सर्जरी करणारा सर्जन 'सुश्रुत'

प्राचीन काळी आपला भारत अनेक ज्ञान - शाखांमध्ये अतिशय प्रगत होता. पण भारतातील विज्ञानाचा-वैज्ञानिकांचा इतिहास पद्धतशीरपणे लिहून ठेवला गेला नाही. तरीही उपलब्ध असलेल्या त्रोटक व तुटक माहितीवरून असे दिसते की प्राचीन भारतीयांनी खगोलशास्त्र, गणित व वैद्यकशास्त्र यामध्ये फार मोठी प्रगती केलेली आहे. एवढेच काय भारतातील गणित, खगोलशास्त्र, वैद्यकशास्त्र, विज्ञान यांनी साऱ्या जगातील या शास्त्रांना हातभार लावला, हे सिद्ध झाले आहे. आठव्या ते बाराव्या शतकांत अरबांनी भारतीय, चीनी, ग्रीक ग्रंथ मुद्दाम गोळा करून त्यांचे अरबी भाषेत भाषांतर केले व बगदादमध्ये मोठे ज्ञान मंदिर उभे केले. १२व्या शतकापासून युरोपियनांनी ह्या ग्रंथांचे लॅटिनमध्ये भाषांतर केले व भारतीय ज्ञान युरोपात पोहोचले. या प्राचीन विज्ञानाच्या प्रचंड भांडाराच्या जोरावरच १६व्या शतकापासून युरोपात विज्ञानाची वेगाने प्रगती झाली.

या परंपरेतील प्राचीन शल्यविशारद (सर्जन) सुश्रुत यांच्या विषयी माहिती घेऊ या.

सुश्रुताचा काळ कुणी इ. स. पूर्वी हजार वर्षे म्हणतो, कुणी २०० वर्षे म्हणतो. 'सुश्रुत संहिता' हा महान ग्रंथ प्रथम सुश्रुताने लिहिला पण त्यात इ.सनाच्या आठव्या शतकापर्यंत भर पडत गेली असे म्हणतात.

सुश्रुत 'वैद्य वाग्भटा' च्याही आधी होऊन गेला असावा व अग्निवेश मुनींचा तो समकालीन असावा. कुणी त्याला विश्वामित्राचा मुलगा समजतात, कुणी शिष्य. काहीही असो, ३००० वर्षापूर्वी प्लॅस्टिक सर्जरी करणारा हा शस्त्रक्रिया तज्ज्ञ ग्रेटच. हो किनई !

सुश्रुत संहितेमध्ये त्या काळी ज्या काही गोष्टी लिहिल्या गेल्या, त्या वाचून थक्क व्हायला होतं. त्याने शव विच्छेदन पद्धतीची (Post Martem) चर्चा केली आहे. त्यासाठी कुठलं शव घ्यावं, ते पाण्याच्या प्रवाहात २-३ दिवस ठेऊन वापरावं. ते गवताखाली झाकून कसं सुरक्षित ठेवावं याच्या सूचना केल्या आहेत.

त्याने वेगवेगळ्या ३०० शस्त्रक्रियांची माहिती लिहिली आहे. त्यासाठी १२१ निरनिराळ्या बोथट व धारदार शस्त्रांची माहितीही त्याने दिली आहे. बोथट हत्यारांचे सहा प्रकार त्याने सांगितलेत. स्वस्तिक, संदेश, ताल, नाडी, शलाका व अनुयंत्र अशी ती नावे आहेत. बहुतेक शस्त्रे न गंजणाऱ्या लोखंडाची बनवलेली आहेत. त्यांने बनवलेल्या शस्त्रांमध्ये छुरिका, सुऱ्या, चाकू, अस्थिछेदक, कात्र्या, सळ्या, सुया, आकडे, पाश, उदरविक्षक आदी उपकरणांची माहिती त्याने लिहून ठेवली आहे. सर्व शस्त्रे तीक्ष्ण, धारदार, अतिस्वच्छ असावीत, ती मऊ कपड्यात गुंडाळून ठेवावीत असं म्हटलं आहे.

सुश्रुत संहितेत आठ प्रकारची शस्त्रकर्मे सांगितली आहेत. छेद (कापणे), भेद (फोडणे), लेख्य (खरडणे), वेध्य (भोक पाडणे), ऐष्य (व्रणात सळई घालून ती किती खोल जाते हे पाहणे), आहार्य (बाहेर काढणे), विस्राव्य (वाहवणे) आणि सिप्य म्हणजे शिवणे.

सुश्रुत संहितेचे एकूण ६ भाग आहेत. त्यात १ सूत्रस्थान म्हणजे औषधी मूल-विभाग, वैद्यशिक्षण, औषध चिकित्सा, पथ्यापथ्यविचार आदी सामान्य विषयांचे विवेचन आहे. तसेच शास्त्रोपचार व व्रणोपचारावरही सविस्तर लिहिले आहे. दुसरा भाग निदानस्थान, तिसरा शारीरस्थान – शरीर वर्णन; चौथा चिकित्सास्थान, पाचवा कल्पस्थान (सामान्य उपाययोजना) व सहाव्यात उत्तरस्थान असे आहेत. उत्तरस्थानाला उत्तरमंत्रही म्हणत.

सुश्रुताने त्या काळी प्रत्येक गोष्टीचा किती खोल विचार केला होता बघा ! जखमा व व्रणांवर साठ प्रकारचे उपाय त्याने सांगितले आहेत. हाड सांधण्यासाठी बांबूच्या पट्ट्या वापराव्यात. मस्तक व चेहरा यावर जखम झाली तर ती शिवावी. सुजेवर लेप द्यावा व पथ्य करावे असे सुचवले आहे. अनुशास्त्रात क्षारांचा उपयोग सांगितला आहे. रक्तचंदन, तिळाचे तेल, ज्येष्ठमधाची पूड, वनस्पतीचे रस, तूप वगैरेचा उपयोग सुजेवर, जखमांवर सांगितला आहे. लहान मुलांसाठी सुंठ, वावडींग, वगैरेचा दुधात उपयोग करावा असे म्हटले आहे.

कधी डाग देऊन, कधी शीर तोडून, ग्रंथी कापून, पोटीस लावून, शेक देऊन काही आजार बरे करता येतात, हे त्याने सांगितले आहे. त्याने ११२० रोग व त्यांची लक्षणे सांगितली आहेत. त्याने बकरीच्या दुधाने क्षयरोग बरा होतो हे सिद्ध करून दाखविले.

सुश्रुताने शल्यक्रियेचा सर्वांगाने विचार केला आहे. त्यावेळी युद्धात बाण वगैरे वापरत. त्यामुळे बाणाची अंगात घुसलेली टोके काढण्यासाठी त्याने सहा प्रकारची साधने सांगितली. स्वस्तिक यंत्र, संदेश यंत्र, लालयंत्र, नाडीयंत्र, शलाका यंत्र, उपयंत्र ही ती होत.

जखमांवर उपाय, हाडे नीट बसविणे, जखमा धुणे, व्रणावर उपाय, शल्य हलविणे, जखमेतून पू बाहेर काढणे वगैरे उपाय त्याने लिहिले. शल्यक्रियेसाठी कोणती शस्त्रे वापरत त्याची नावे व प्रकारही संहितेमध्ये आढळतात.

मंडलाग्र, करपत्र, वृद्धिपत्र, आरीमुख, शरारीमुख, त्रिकुर्चक व दंतशंकू ही होत.

मुतखडा काढणे, मोतीबिंदू खाली दाबणे, ग्रंथी काढून टाकणे, जलोदरात पाणी काढून टाकणे, गर्भ काढून टाकणे वगैरे गोष्टींचाही संहितेत उल्लेख आहे.

असा हा थोर शल्यविशारद – सर्जन याच्या महान कार्याची परंपरा त्याचे सहाध्यायी दिवोदास यांच्या सहकार्याने किंवा मार्गदर्शनाने सुरू झाली असंही मानलं जातं पण त्याच्या कार्याची महत्ता साऱ्या जगभर पोहोचली.

आजकाल आपण अनेक शस्त्रक्रियांविषयी ऐकतो, वाचतो. बाळंतपणात सिझेरियन केलं असंही ऐकतो, बघतो. पण सुश्रुताने स्वत: अनेक ऑपरेशन्स केली. सिझेरियन करून आई व बाळाला वाचविले. त्याने मोडलेली हाडे जोडली. कापलेले नाक प्लॅस्टिक सर्जरी करून नवे बनविले. फाटलेले ओठ शिवून दिले. युद्धात तुटलेले पाय कृत्रिम पाय लावून जोडून दिले, (जयपूर बूटाप्रमाणे). मोतीबिंदूचे ऑपरेशन केले. मुतखड्याचे ऑपरेशन केले. आतड्याची शस्त्रक्रिया केली. हे सर्व प्रकार आपल्या शिष्यांना शिकविले व लिहूनही ठेवले. प्लॅस्टिक सर्जरीचा जनक म्हणून 'सुश्रुत संहिता' या ग्रंथाला जगाने मान्यता दिली.

सुश्रुताचे नाव जगभर गेले बरं का ! १६ व्या शतकात इटली व फ्रांसमध्ये नाकाच्या प्लॅस्टिक सर्जरीसाठी सुश्रुत संहितेची मदत घेतल्याची नोंद आहे. १७९२ साली पुण्याच्या आयुर्वेदिक शल्य विशारदाने (सर्जनने) टीपू सुल्तानाविरुद्धच्या लढाईत नाक कापले गेलेल्या चार सैनिकावर सुश्रुत संहितेच्या

आधारे प्लॅस्टिक सर्जरी केली. गालावरचे कातडे काढून नाक दुरुस्त केले. ही माहिती त्यावेळी हजर असलेल्या दोन ब्रिटीश सर्जनांनी चित्ररूपाने 'मद्रास गॅझेट' मध्ये व लंडनच्या नियतकालिकात १७९४ मध्ये प्रसिद्ध केली. त्याचाच आधार घेऊन १८१४ मध्ये नाकरोपणाची शस्त्रक्रिया (प्लॅस्टिक सर्जरी) लंडनमध्ये प्रथम केली गेली, याची नोंद आहे. आजही सुश्रुत संहितेच्या आधारावरच नाक-रोपणाची शस्त्रक्रिया केली जाते.

या थोर शल्यविशारदाने किती सखोल अभ्यास करून 'सुश्रुत संहित' मध्ये वेगवेगळ्या रोगचिकित्सा, रोगनिदान, शस्त्रक्रिया यांचे तर्कसंगत विवेचन केले आहे. पण पुढील काळात त्यातल्या वैज्ञानिक पद्धतीकडे दुर्लक्ष झाले. शवविच्छेदन निषिद्ध आहे असे उच्चवर्णीय समजू लागले. त्याच्या वैज्ञानिक महत्त्वाची जाणीव संपली. शवचिकित्सा करणारे लोक अपवित्र असतात असे समजले जाऊ लागले. (आता डॉक्टर होणाऱ्या प्रत्येकाला शवविच्छेदन करावे लागते) त्यामुळे काय झालं ? दुसऱ्या, तिसऱ्या शतकापर्यंत आयुर्वेदाची मोठी प्रगती झाली होती, ती थांबली. या अंधश्रद्धेमुळे आपल्या देशाची प्रगतीही थंडावली. आपलं ज्ञान दुसऱ्याला दिलं तर ते नष्ट होतं असं अनेक आयुर्वेदाचार्य समजत. त्यामुळे वैद्यकीय ज्ञानाची गती मंदावली. आयुर्वेदाकडे आता पुन्हा अनेक लोक वळू लागले आहेत ही गोष्ट स्तुत्य आहे.

मुलांनो ! खरं तर कुठल्याच ज्ञानाला कधी नाकारू नये. किंवा त्याविषयी गैर समजूतीही करून घेऊ नयेत. काही गोष्टी ॲलोपथीत प्रगत झालेल्या आहेत, काही आयुर्वेदात, काही होमियोपथीत, काही नॅचरोपथीत. आपल्याला अनुभवाने जे जे योग्य व उपयुक्त वाटेल, ते ते स्वीकारावे.

◆ ◆

६ : आयुर्वेदाचार्य 'चरक'

सुश्रुत या शल्यविशारदाची (सर्जन) माहिती आपण पाहिली. वाचली. इ.स. पूर्वी जवळजवळ २०० वर्षे आधी ऑपरेशन कसे करावे, त्यासाठी कुठली हत्यारे, कशी वापरावी, ती कशी स्वच्छ ठेवावी हे 'सुश्रुत संहिता' या ग्रंथात लिहून ठेवले. आज ज्याला प्लॅस्टिक सर्जरी म्हणतात त्याचा जनक सुश्रुत होता. सिझेरियन, मोतीबिंदू काढणे, कृत्रिम नाक लावून देणे, आपण ज्याला जयपूर बूट म्हणतो तसा कृत्रिम पाय अपंगाना लावून देणं ही कामं सुश्रुताने केली. त्याला समकालीन असा एक आयुर्वेद तज्ज्ञ त्याच सुमारास होऊन गेला. त्याचे नाव 'चरक'. आजही 'चरक' ची बरीच आयुर्वेदिक औषधे बाजारात-केमिस्टकडे मिळतात. त्या नावावर ती खपतात. काहीचं म्हणणे आहे की पतंजली आणि चरक एकच होते.

आजकाल कुणाला काही आजार झाला की लगेच त्याला डॉक्टरकडे नेलं जातं. मग डॉक्टर त्या त्या आजाराचं निदान करतात. जरूर पडली तर एक्स-रे काढायला लावतात. रक्तं, लघवी वगैरे तपासायला लावतात. छातीत दुखत असेल तर हृदयाचा विद्युत आलेख (E.C.G.) काढतात. डोकेदुखीचा त्रास असेल तर मेंदूचा आलेख (scan) करायला सांगतात. किती सोयी आणि शोध लागले आहेत. तुम्हाला माहित आहेच किडनी फेल झाली तर दुसरी किडनी लावता येते. हृदयारोपण सुद्धा यशस्वी झालं आहे. इतके महत्त्वाचे व आश्चर्यकारक शोध लागले आहेत. विज्ञान अजूनही प्रगती करीत आहे.

पण दोन हजार वर्षापूर्वी आधुनिक साधनं नव्हती तरीही केवळ झाडपाल्याच्या सहाय्याने वनस्पतीमधील गुणधर्म शोधून, जाणून, नाडी परीक्षा करून रोग बरे करणारे काही तज्ज्ञ वैद्य होऊन गेले. प्राचीन वेदांपैकी एक वेद

आयुर्वेद आहे. आयुर्वेदातील प्राचीन शास्त्रांना चरक असे नाव होते. आयुर्वेदातील वनौषधीचं खूप ज्ञान मिळवलेले लोक संसारी असले तरी शिकणं व शिकवणं ते चालूच ठेवीत. निरनिराळ्या गावात सतत भ्रमंती करीत. विद्वान लोकांकडून अजून ज्ञान मिळवीत. त्यांनाही चरकच म्हणत.

आयुर्वेदाचार्य चरकाविषयी माहिती अशी की तो पंजाब प्रांतातील वैद्य सांप्रदायातला होता. वैशंपायन ऋषीकडून त्याने शिक्षण घेतले. याज्ञवल्क्य देखील त्याच्याबरोबर शिक्षण घेत असावा. कारण याज्ञवल्क्य याने लिहिलेली याज्ञवल्क्य स्मृती आणि चरकाने लिहिलेली चरक संहिता हे एकाच परंपरेतील असावेत असं लक्षात येतं. कारण दोघांची काही मतं अगदी मिळती-जुळती आहेत. दोघानीही माणसाच्या शरीरातील हाडांची संख्या ३६० आहे असं लिहिलं आहे.

चरक जेव्हा आयुर्वेदाचं, वनौषधीचं ज्ञान घेत होता, तेव्हा एके दिवशी त्याचे गुरू कुठे तरी दूर गेले होते. त्या राज्यातील राजाला खूप ताप आला. गुरू नसल्यामुळे चरकालाच तिथे जावं लागलं. त्याने राजाला नीट तपासलं. ज्वर येण्यापूर्वी तुम्ही कुठे गेला होता वगैरे चौकशी केली. चौकशीवरून चरकाला कळालं की, शिकारीसाठी राजा जंगलात गेला होता व काटेरी झाडांनी त्याचं अंग खरचटलं, ओरबाडलं गेलं होतं. त्या जखमांकडे राजाने दुर्लक्ष केलं होतं. चरक म्हणाला जंगलातील हे काटे श्वापदांना लागत असणार तेच काटे राजालाही लागले व श्वापद रक्ताचा संसर्ग राजाला झाला. त्यावेळी काही ठिकाणी काट्यांचे अवशेष राहिले तिथे पू झाला आणि त्यामुळे ज्वर (ताप) आला. चरकाने हे निदान केले, त्याच वेळी त्याचे गुरू परतले. तेव्हा ते म्हणाले 'बेटा तुझ्यात राजवैद्य होण्याची बीजं आहेत.'

आजकाल आपण बघतो अनेक डॉक्टर चुकीची औषधं देतात. त्यामुळे साईड इफेक्टस् होतात, कधी रीॲक्शन होते. त्यात रोगी दगावतोही. कधी कधी डॉक्टर बरंच लुटतात. रक्त तपासा, लघवी तपासा, एक्सरे घ्या, सोनोग्राफी करा वगैरे आणि रोगी अक्षरश: एका दुष्टचक्रात पिळला जातो. ही प्रवृत्ती त्या काळीही होती. अनेक वैद्य पैसा मिळविण्यासाठी, स्वार्थासाठी बऱ्याच लबाड्या करीत. कधी विषारी झाडपाल्याचा प्रयोग करणे, कधी मुद्दाम चुकीची औषधे देणे, कधी रोग उलटवणे अशा गोष्टी काही वैद्य करीत. या गोष्टीचं चरकाला फार वाईट वाटे. त्यामुळे तो जेव्हा विद्यार्थ्यांना शिकवायला सुरुवात करी तेव्हा तो एक शपथ घ्यायला लावी. त्याकाळी घेतलेल्या शपथेची आजच्या काळात

सुद्धा किती गरज आहे हे आपल्या लक्षात येईल. ती शपथ अशी होती :

'मी ब्रह्मचारी व्रताचे पालन करीन. सत्य तेच बोलेन, मांसाहार करणार नाही. शुद्ध शाकाहार करीन. द्वेषरहित भावनेने काम करीन. परहत्येसाठी शस्त्र बाळगणार नाही. गुरूच्या आज्ञेशिवाय काही करणार नाही. दुराचरण करणार नाही. संकटोद्‌भव कृती करणार नाही. स्वत:च्या सुखाची पर्वा न करता रोग्याच्या रोगनिवारणासाठी दिवस रात्र झटेन. मनाने सुद्धा व्यभिचार करणार नाही. दुसऱ्याच्या वस्तूचे अपहरण करणार नाही. सत्य बोलेन पण ते सौजन्याने-धर्मशीलतेने, प्रिय वाटेल ते योग्य आणि मोजकेच बोलीन. राजा आणि प्रजेचे अहित करणाऱ्यांना मी रोगनिवारण्यासाठी सहाय्य करणार नाही. दुष्टांची संगत धरणार नाही. मी मलाच तपासून निदान करतो आहे इतक्या आत्मियतेने रोग्याला तपासेन.

रोग्याची गुप्त गोष्ट जाहीर करणार नाही. रोग्याचे मरण जवळ आले तरी निष्कारण सत्य बोलून त्याला धक्का देणार नाही. स्वत:च्या ज्ञानाची बढाई मारणार नाही.'

डॉक्टर झालेल्या मुलांना आताही अशा काही प्रतिज्ञा घ्यायच्या असतात. पण सगळेच डॉक्टर ती पाळतात असे नाही. जर या प्रतिज्ञा पाळल्या तर सगळं जग निरोगी आणि सुखी होईल. चरक सुद्धा विद्यार्थ्यांना सांगत असे की, वैद्यकीय व्यवसाय म्हणजे असिधारा व्रत आहे. दिवस-रात्र त्यातच मग्न असावे. कुठलाही रुग्ण कधीही आला तरी आपली सर्व सुखं बाजूला ठेऊन नि:स्वार्थ वृत्तीने रोग्याला बरे करण्यासाठी झटावं. शत्रू सुद्धा आजारी होऊन आला तरी त्याला जिवलग मित्र समजून औषधोपचार करावा.

राजा कनिष्क याच्या दरबारात चरक राजवैद्य झाला. नव्या नव्या संशोधनासाठी चरक सतत प्रवास करीत असे. हिमालयातून भटकत असे. त्यामुळे त्याच्या ज्ञानात सतत भर पडत असे. राजाही त्याला प्रवासाची परवानगी देत असे.

राजा कनिष्काला एकदा क्षय (टी.बी.)झाला. चरकाच्या अभ्यासात, भटकंतीमध्ये विघ्न येऊ नये म्हणून राजाने ही गोष्ट चरकाला समजू नये असा प्रयत्न केला. पण कुठून तरी ही गोष्ट चरकाला समजली. चरक तात्काळ धावून आला. त्याने राजाला तपासले आणि त्याला कुठला आजार आहे ते सांगून तात्काळ औषधोपचार सुरू करून राजाला बरंही केलं.

चरकाची नाडी परीक्षा अचूक होती. नाडी परीक्षेवरून तो रूग्णाची

मूळ प्रकृती-वात, पित्त, कफ प्रकृती ओळखत असे. एवढंच काय स्त्रीयांना गर्भ आहे का, पोटातील मूल सुदृढ आहे का, अस्थींची अवस्था, अजीर्ण दोष, मूत्र दोष, पित्त प्रकोप, ताप वगैर गोष्टी तो नाडीवरून ओळखत असे. त्याच्या कौशल्यावर खुश होऊन राजाने त्याला 'चरकाचाय' अशी पदवी दिली. कनिष्क राजाकडे आत्रेय शिष्य अग्निवेश यांनी लिहिलेला आयुर्वेदीय औषधी व रोगनिदान यावर मोठा प्रबंध आला होता. त्याचं पुनर्लेखन करणं, त्यात काही फेरफार करणं हे महत्त्वाचं काम राजाने चरकाचार्याकडे सोपवलं. विजयादशमीच्या सुमुहूर्तावर अग्निवेशतंत्रावर पुनर्लेखन, नव-प्रबंध रचना चरकाचार्याने सुरू केली. तीच पुढे 'चरक संहिता' म्हणून पुढे आली. चरकाने मनुष्याच्या प्रकृतीचा वात, पित्त, कफ यांचा अभ्यास करून काही ठोकताळे बसविले. रोग्यांच्या स्वप्नावरून त्यांच्या बडबडीवरून रोग निदान केले. चरकाचार्याने हिमालयातून शेकडो वनस्पती आणल्या, वनौषधी आणल्या व त्यांच्या उपयुक्ततेविषयी प्रयोग करून लिहून ठेवले.

चरक संहिता हा ग्रंथ इतर देशातही गाजला. अरबस्थान, तिबेट, चीन देशातील साहित्यात या ग्रंथाची माहिती सापडते. या ग्रंथाला भारतातील विद्वानांनी एक मोठी पदवी बहाल केली. 'अखिल शास्त्रविद्या कल्पद्रुम' अशी. चरकाला अनेक पदव्या आणि पुरस्कार मिळाले. चक्रपाणी, विजयरक्षित श्रीकंठ, वाचस्पती, कंठदत्त, शिवदास आणि भावमिश्र या भारतीय विद्वानांकडूनही त्याची श्रेष्ठ वैद्य म्हणून प्रशंसा झाली.

चरकसंहितेमध्ये त्याने प्रमुख आठ प्रकरणे सांगितली. सूत्रस्थान, निदानस्थान, विमानस्थान, शारीरस्थान, इंद्रिय स्थान, चिकित्सास्थान, कल्पस्थान व सिद्धीस्थान – त्यामध्ये दीर्घायुष्यासाठी उपचार, पेयांचे गुणधर्म, त्रिदोषाचे स्वरूप, रोगाची कारणे, वयोपरत्वे घ्यायची औषधे व त्यांचे प्रमाण, शरीर रचना, रोगी-निरोगी माणसाची प्रकृती व त्यांची लक्षणे, उपचाराची चर्चा व चिकित्सा, निरनिराळ्या वनस्पती व कुठल्या रोगावर कुठली वनस्पती वापरायची त्यांची नावे आणि वैद्याची कर्मे उदाहरणार्थ पंचकर्मे-वमन, स्नेह, बस्ती, नत्स्य, वगैरेची नावे त्या प्रकरणात आहेत. या आठ प्रकरणात १२० अध्याय व २५०१४ ओळी आहेत.

त्याने विविध रोगांवरील कषाय शोधून काढले. कषाय म्हणजे मधूर, आम्ल, कटू, तुरट पदार्थांचा काढा. कषायांचे पाच प्रकार त्याने सांगितले.

स्वरस, कल्क, शृत, शीत व फांट.

स्वरस – म्हणजे पाणी न घालता काढलेला वनस्पतीचा रस.

काक – म्हणजे दगडी पाट्यावर वाटून केलेला गोळा.

शृत – पाण्यात वनस्पती उकळून गाळलेला रस.

शीत – थंड पाण्यात वनस्पती भिजू द्यायची व रात्री ती दवात उघडी ठेऊन कापडाने गाळून रस काढायचा.

फांट – गरम पाण्यात वनस्पती भिजवून रात्री दवांत ठेवायची.

चरकच्या चरक संहितेत डोळ्यांची काळजी, धुम्रपान कितपत करावे, तोंडाची रुची वाढवण्यासाठी कुठली सुगंधी वनस्पती वापरावी, डोक्याला कुठले तेल व कसे लावावे, तेजस्वी कांती, काळे केस, मजबूत दात या सर्वांवर उपाय सांगितले आहेत.

भारतीय आयुर्वेद शास्त्रातील चरक हा श्रेष्ठ आयुर्वेदाचार्य होऊन गेला. आयुर्वेदाचा नीट अभ्यास झाला तर अजूनही त्याचा नव्या वातावरणात, नव्या रोगांसाठी उपयोग होईल.

मुलांनो! तुम्ही तुमच्या आजुबाजूच्या वनस्पतींची तरी ओळख करून घ्या. त्यांचा उपयोग जाणून घ्या. कदाचित त्यातूनच तुम्ही एखादा नवीन शोध लावाल !

◆ ◆

७ : रामन इफेक्ट चे 'सी.व्ही रामन'

जगात अनेक शास्त्रज्ञ होऊन गेले. त्यांनी लावलेल्या शोधांची फळं आपण रोजच्या जीवनात चाखत आहोतच. त्यां पैकीच एक सी.व्ही.रामन.

चंद्रशेखर व्यंकटरमण यांचा जन्म मद्रास प्रांतातील त्रिचनापल्ली येथे ७ नोव्हेंबर १८८८ साली झाला. त्यांचे वडील तिथल्याच शाळेत शिक्षक होते. शिक्षक म्हणजे घरची परिस्थिती साधारण. पण पुढे आणखी शिक्षण घेऊन ते कॉलेजमध्ये प्राध्यापक झाले. गणित आणि पदार्थविज्ञान हे विषय शिकवू लागले. त्यासाठी ते आपल्या गावातून वॉल्टर इथे गेले. चंद्रशेखरांचे बालपण अर्थातच वॉल्टर इथे गेले. त्या काळी दोन इयत्तांची एकत्र परीक्षा देऊन वरच्या वर्गात जाता येत असे. चंद्रशेखर अशक्त होते पण फार बुद्धिमान होते. वयाच्या फक्त ११ व्या वर्षी चांगल्याप्रकारे ते एस.एस.सी.झाले. वॉल्टेर इथल्या कॉलेजात २ वर्षांचा अभ्यास करून वयाच्या १२व्या वर्षी ते मद्रास येथील प्रेसिडेंसी कॉलेजमध्ये बी.ए.च्या वर्गात दाखल झाले. वर्गात 'इलियट' नावाचे प्रोफेसर इंग्लिश शिकवायला आले. त्यांना वाटलं एखादं लहान पोरगं मजा म्हणून किंवा चुकून या वर्गात बसलं असेल म्हणून त्यांनी त्याला विचारलं. तेव्हा ते बी.ए.लाच आहेत असं कळलं. म्हणून त्यांनी त्याला अनेक प्रशन विचारले. उत्तर अगदी अचूक मिळाले तेव्हा ते चकितच झाले.

त्या काळी मध्यमवर्गातील लोक चांगली नोकरी मिळावी म्हणून शिकत. त्या दृष्टीने बी.ए.च्या परिक्षेसाठी चंद्रशेखरने इतिहास हा विषय ऐच्छिक घ्यावा असे सर्वांचे म्हणणे होते. पण वडील विज्ञानशास्त्राचे प्राध्यापक असल्यामुळे त्याने विज्ञानशास्त्र हा विषय ऐच्छिक घेतला आणि १९०१ साली म्हणजे १३व्या वर्षी तो उत्तम रीतीने पास होऊन त्याने 'अॅना' सुवर्णपदक मिळवले.

पुढे एम.ए.लाही त्याने पदार्थविज्ञान हाच विषय घेतला. घरी तो वेगवेगळे प्रयोग करून बघत असे. आणि काही नवीन शोध शोधता येतात का तेही बघत असे.

एकदा चंद्रशेखरच्या मित्राला ध्वनिशास्त्रातील काही प्रयोग करून पाहताना काही अडचणी आल्या. त्याच्या प्राध्यापकालाही समजेना. पण चंद्रशेखरने 'रेल' नावाच्या शास्त्रज्ञाने काही पद्धती लिहिल्या होत्या त्यात फेरफार करून तो प्रयोग यशस्वी करून दाखवला. ही गोष्ट लॉर्ड रॅले यांच्या कानावर गेली. एक १७-१८ वर्षाचा मुलगा एवढे प्रयोग करू शकतो याचं त्यांना खूप कौतुक वाटलं. त्यांनी त्याला अभिनंदनाचं पत्र पाठवलं त्यामुळे चंद्रशेखरला आणखीनच हुरूप आला.

त्याने ध्वनीवर एक निबंध लिहिला. त्याची वॉल्टेरमध्ये कुणी दखल घेईना. म्हणून त्याने तो इंग्लंडमध्ये निघणाऱ्या 'थिऑसॉफिकल मॅगेझीन' मध्ये पाठवला. तिथे तो लगेच छापून आला. लगेच प्रकाश किरणांच्या वक्रीभवना विषयीचा निबंध लंडनमधील 'नेचर' मासिकाकडे पाठवला. तोही छापून आला. या दोन्ही निबंधाने रामनचे नाव परदेशातही प्रसिद्ध झाले.

एम.ए.च्या यशानंतर त्याला मद्रास सरकार इंग्लंडला पाठवू इच्छीत होती. पण अशक्त प्रकृतीमुळे डॉक्टरांनी परवानगी नाकारली. मग अगदी थोड्या दिवसात अर्थशास्त्र, संस्कृत व इतिहास या विषयांचा अभ्यास करून त्याने एका नोकरीसाठी परीक्षा दिली व त्यातही तो प्रथम आला. तेव्हा तो १९ वर्षाचा होता. लगेच डेप्युटी अकाउंटंट म्हणून त्याला कलकत्यात मोठी नोकरी मिळाली.

नोकरी करता करता वेळ मिळाला की रामन कॉलेजमध्ये जाई व पदार्थविज्ञान शास्त्रातले प्रयोग करून बघत असे. सहा वर्षात त्याने शास्त्रीय विषयावर ३० लेख लिहिले व त्यामुळे त्याला प्रसिध्दीही मिळाली. कलकत्यातील मोठामोठ्या विद्वानांचे त्याच्याकडे लक्ष गेलं. 'युनिव्हर्सिटी कॉलेज ऑफ सायन्स' मध्ये पदार्थविज्ञान शास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून त्याला नोकरी मिळाली. त्यावेळी वनस्पतीला जीव असतो, भावना असतात हे सांगणारे जगदीशचंद्र बोसही तिथे होते.

१९२१ साली विश्वविद्यालयातर्फे रामनना डॉक्टरेट मिळाल्यावर ते इंग्लंडला ऑक्सफोर्ड येथे भरणाऱ्या परिषदेसाठी गेले. तिथे त्यांनी सर्वांसमोर अतिशय उत्तम व्याख्याने दिली. तेव्हा विमानं नव्हती. बोटीने जावं लागे. बोटीवरून ते निरीक्षण करीत सागराचे. आकाशाचे रंग कुठून येतात, याचा ते अभ्यासही

करू लागले.

पुढे ते कॅनडामधील शास्त्रज्ञांच्या परिषदेला गेले. तिथे त्यांनी पदार्थांच्या परमाणूमुळे होणाऱ्या प्रकाश परिवर्तनावर व्याख्यानं दिली. तसेच भारतीय संस्कृती व प्राचीन शिक्षणपद्धती यावरही ते बोलले. लोकांना, शास्त्रज्ञांना त्यांची व्याख्याने फार आवडली.

ध्वनी आणि प्रकाश या विषयावर त्यांनी विशेष संशोधन केलं. ध्वनीमध्ये आंदोलने कशी होतात हे त्यांनी गणिताच्या सहाय्याने दाखवून दिलं. त्यानंतर प्रकाशांतर्गत आंदोलने कशी घडून येतात याचा ते शोध घेऊ लागले. पाण्यातील अणू परमाणूमुळे प्रकाश किरण परावर्तित होतात. त्यामुळे सागराचे रंग वेगवेगळे दिसतात हे त्यांनी सिद्ध केले आणि 'स्पेक्ट्रॉस्कोप' च्या साह्याने प्रकाश किरण कसे परिवर्तित होतात, त्यांची लांबी कमीजास्त कशी होते, तसेच प्रकाश लहरींच्या लांबीवरून पदार्थांच्या अणू परमाणूंची रचना कशी असते हेही त्यांनी दाखवून दिले. यालाच 'रामन इफेक्ट' म्हटलं जाऊ लागलं. हा शोध जगभर प्रसिध्द पावला. त्यांना १९३७ मध्ये 'नोबेल प्राईझ' ही मिळाले. इंग्रज सरकारने त्यांना 'सर' ही पदवी दिली. जगातील अनेक विज्ञानसंस्थांनी त्यांना खूप पदव्या दिल्या.

एवढ्यावरच रामन थांबले नाहीत. हिऱ्यांच्या बाबतीतही त्यांनी संशोधन केले. १९४३ साली बंगलोर येथे 'रामन रिसर्च इन्स्टीट्यूट' ची स्थापना झाली. तिथे आता अनेक हुशार विद्यार्थी शिक्षण घेताहेत आणि नवं ज्ञान मिळवून बाहेर पडताहेत.

◆ ◆

८ : आधुनिक खगोल शास्त्रज्ञ 'सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर'

ज्यांचा रामन इफेक्ट खूप गाजला. साऱ्या जगभर त्यामुळे ज्यांची प्रसिद्धी झाली त्या सी.व्ही.रामनचे पुतणे म्हणजे सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर. रक्तातच संशोधन आणि डोळ्यापुढे काकांचा आदर्श ! त्यामुळे आणि मुळात प्रखर बुद्धिमत्ता. पण केवळ बुद्धिमत्ता असून चालत नाही, त्याला कष्ट, चिकाटी यांची जोड असावी लागते.

१९ आक्टोबर १९१० साली चंद्रशेखरांचा जन्म झाला. लहानपणापासूनच ते अतिशय हुशार व मेहनती विद्यार्थी म्हणून प्रसिद्ध होते. लाहोरमध्ये त्यांचा जन्म झाला. तिथेच त्यांचे शालेय शिक्षण झाले. त्यानंतर मद्रास युनिव्हर्सिटीला जोडलेल्या प्रेसिडेन्सी कॉलेजमध्ये त्यांनी प्रवेश घेतला.

प्रेसिडेन्सी कॉलेजमध्ये चंद्रशेखर अनेक स्पर्धातून भाग घेत असत. निरनिराळ्या विद्यार्थी संस्थातून विद्यार्थ्यासाठी आयोजित केलेल्या निबंध स्पर्धा, वक्तृत्व स्पर्धा वगैरेमध्येही ते भाग घेत. अशाच एका स्पर्धेत त्यांना पहिलं बक्षिस मिळालं. ते ऑर्थर एडिंग्डन यांनी लिहिलेलं एक पुस्तक होतं. या पुस्तकात ग्रह-ताऱ्यांची, आकाशाची वगैरे माहिती होती. हे पुस्तक चंद्रशेखर यांनी अनेक वेळा वाचून काढलं. कदाचित त्यामुळेच त्यांना खगोल शास्त्राविषयी आकर्षण वाटले असेल.

वयाच्या २० व्या वर्षी १९३० साली चंद्रशेखरांनी मद्रास विद्यापीठाची एम्.ए.पदवी मिळवली. व पुढच्या शिक्षणासाठी ते इंग्लंडला गेले. केंब्रिजमधील ट्रिनिटी कॉलेजात त्यांनी आपले नांव दाखल केले. तेथे त्यांनी खगोलशास्त्राचा अभ्यास करायला सुरुवात केली. त्या विद्यापीठात त्यावेळी आर.एच्.फाऊलर व इ. ए. मिलने हे दोघे विख्यात खगोल संशोधक होते. ते तिथे शिकवण्याचे काम करीत होते. चंद्रशेखर या दोघांचाही आवडता विद्यार्थी होता. पुढे पुढे तर

त्यांच्यात मित्रत्वाचे नाते निर्माण झाले. त्यावेळी केंब्रिज विद्यापीठात अजूनही काही जागतिक कीर्तीचे शास्त्रज्ञ, संशोधनाचे, शिकवण्याचे काम करीत होते. अशामध्ये सुप्रसिद्ध लॉर्ड रुदरफोर्ड, डिरॅक, बोर वगैरेंचा समावेश होता. त्यांचेही चंद्रशेखरला मार्गदर्शन मिळाले. सहवासही लाभला. १९३०-३४ या काळात चंद्रशेखरला भारतातील शिष्यवृत्ती मिळाली होती. ३३ साली त्यांना केंब्रिज विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी मिळाली. ३३ ते ३६ या काळात ते ट्रिनिटी कॉलेजचे सन्मान्य सभासद (फेलो) निवडले गेले.

१९३६ साली शिकागो विद्यापीठात व्याख्याने देण्यासाठी त्यांना बोलावले गेले. ३६ ते ३८ या काळात शिकागो विद्यापीठात तिथल्या वेधशाळेत सहयोगी संशोधक म्हणून त्यानी काम बघितले. पुढे याच विद्यापीठात ते फेलो निवडले गेले. १९३८-४१ या काळातही याच विद्यापीठात ज्योतिष शाखेचे सहाय्यक प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक केली गेली. पुढे त्यांनी अमेरिकेतच स्थानिक व्हायचे ठरवले पण मनाने ते भारतीयच होते. भारतात शिकत असताना ललिता नावाच्या त्यांच्याबरोबर शिकणाऱ्या मुलीवर त्यांचे प्रेम होते. तिच्याशी भारतात येऊन त्यांनी लग्न केले. भारतावर त्यांचं इतकं प्रेम होतं की अमेरिकेचे नागरिकत्व घ्यायचा निर्णय घ्यायला त्यांना १७वर्षे लागली.

१९४२ साली केंब्रिज विद्यापीठाने त्यांना त्यांच्या संशोधनाबद्दल डी. एस्.सी ही पदवी दिली. अतिघन ताऱ्याबद्दल आज जे वैज्ञानिक सिद्धांत सर्वमान्य झाले आहेत ते चंद्रशेखर यांनी पुढे आणले होते.

विद्यार्थी असतानाच चंद्रशेखर यांनी शिकागो विद्यापीठातर्फे प्रकाशित होणाऱ्या खगोलशास्त्रविषयक मासिकासाठी एक संशोधनपर प्रबंध पाठविला होता. काही कारणांनी तो प्रबंध चंद्रशेखरकडे साभार परत पाठवला गेला. तेव्हा काय झालं असावं? चंद्रशेखरांनी खुद्द परीक्षकांच्याच चुका दाखवून दिल्या आणि परीक्षकांनी चक्क सॉरी म्हणून तो प्रबंध आपल्या मासिकात छापला. गंमत म्हणजे याच मासिकाचे पुढे कित्येक वर्षे त्यांनी संपादन केले. मागे उल्लेख केलेल्या शास्त्रज्ञांव्यतिरिक्त इतर विषयांच्या अनेक शास्त्रज्ञांशी त्यांचा संबंध आला. त्यामुळे खगोलशास्त्राबरोबर आधुनिक पदार्थविज्ञानाचा अभ्यासही चंद्रशेखरांनी केला. त्यामुळे आकाशातील ताऱ्यांच्या अंतरंगातील घडामोडींचा अभ्यास आधुनिक पदार्थविज्ञानाच्या सहाय्याने करण्याचे काम त्यांनी केलं.

अमेरिकेत गेल्यावर १० वर्षातच एक थोर शास्त्रज्ञ म्हणून त्यांची प्रसिद्धी झाली. अमेरिकन गणित संस्थेतर्फे त्यांनी व्याख्याने दिली. ४७ साली संशोधनाबद्दल

केंब्रिज विद्यापीठाने त्यांना ॲडम्स पारितोषिक बहाल केले. १९४९ साली खगोल संस्थेने त्यांना व्याख्याने देण्यासाठी आमंत्रित केले. १९५२ साली पॅसिफिक सोसायटीने त्यांना ब्रूसपदक बहाल केले तर इंग्लंडच्या रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीने सुवर्णपदक बहाल केले. या नंतरही त्यांना किती तरी पदकं, पुरस्कार, पारितोषिकं मिळाली. त्याची लांबच लांब यादी होईल. पानन् पानं भरतील. अशा आपल्या या सुपुत्राचे कौतुक भारतही करणारच. १९६८ साली भारत सरकारने त्यांना पद्म विभूषण हा मानाचा किताब देऊन गौरवले. सर्वात महत्त्वाचा पुरस्कार, जागतिक कीर्तीचा नोबेल पुरस्कार त्यांना १९८३ साली म्हणजे ते ७३ वर्षाचे होते तेव्हा मिळाला सर्वोच्च पुरस्कार.

चंद्रशेखरांनी केलेल्या संशोधनाची माहिती:

सूर्यावरील काळ्या डागासंबंधी एक नवी उपपत्ती त्यांनी मांडली. सूर्याभोवती असणाऱ्या प्रभावी चुंबकीय क्षेत्रामुळे त्यातील अतितप्त वायूच्या हालचालींना जोरदार विरोध होतो हे दाखवून दिलं. सजीवांच्या उत्पत्ती, स्थिती, लय या जशा अवस्था आहेत तशाच ताऱ्यांच्याही आहेत. त्यांना अनंतकाळापर्यंत प्रकाश देत राहणं शक्य होणार नाही हे दाखवून दिलं. ताऱ्यांच्या अंतरंगातील अणुकेंद्रिय जळण भविष्यात केव्हा तरी संपणार. त्यांच्यात घटनात्मक बदल होऊन ताऱ्यांचे मध्यभाग आक्रसतात. त्यामुळे ताऱ्यांची बाह्य आवरणं ताणली जाऊन ती फुगतात पण हे फुगणे तात्पुरते असते. तारे इतर द्रव्यांचा इंधन म्हणून उपयोग करू लागतात. त्यांच्या मदतीने शक्ती निर्माण करीत राहतात. मग पुन्हा त्यांच्या अंतरंगात उलथापालथी सुरू होतात. त्यांचे हे संशोधन श्रेष्ठ दर्जाचे, असामान्य समजले गेले. चंद्रशेखरांनी ताऱ्यांच्या कक्षेची मोजणी केली. त्यांच्यावर होणाऱ्या प्रभावाची नोंदणी करून मोजणी केली. कोणत्याही ताऱ्याचे वस्तूमान आपल्या सूर्याच्या वस्तूमानाच्या १.४ पटीपेक्षा कमी असून भागणार नाही असे त्यांनी दाखवून दिले.

वरील संशोधनानंतर त्यांनी आकाशगंगेतील (Milky way) वस्तूंची वाटणी व त्यामधील गती या प्रश्नाकडे आपले लक्ष वळविले. आकाशगंगेतील वायूचे गठ्ठे, चुंबकीय क्षेत्र, त्याचे परिणाम, आकाशगंगेचे सर्पिलाकार भाग, त्यांचे विशिष्ट गुणधर्म, तिथलं लोहचुंबकीय क्षेत्र असे अनेक शोध त्यांनी लावले. वयाच्या केवळ २५ व्या वर्षी 'ताऱ्यांचा जन्म व मृत्यू' या विषयावर त्यांनी संशोधन केले व त्याचा नोबेल पुरस्कार वयाच्या ७३व्या वर्षी मिळाला. पण वयाच्या ९० वर्षापर्यंत ते संशोधन कार्य करीत होते.

आता तुम्ही मला सांगा, तुम्हाला कागद, शाईपेन, बॉलपेन किती लागतात ? एका वर्षात १५-२० तरी ॲडजेल, टिकपेन, बॉलपेन, शाईपेन लागत असतील ना ?, कितीतरी वह्या, कागद ! पण या थोर शास्त्रज्ञाला लिहायला काय लागत असे ! एक शिसपेन्सिल आणि काही कागद. तुम्ही त्याच्याप्रमाणे संशोधक व्हाच पण कमीत कमी कागद, बॉलपेन यांचा वापर करा; आणि पर्यावरणाचं रक्षण करा.

◆ ◆

९ : थोर वैज्ञानिक 'शंकर आबाजी भिसे'

आता ज्या वैज्ञानिकाविषयी सांगणार आहे, तो केवळ जिद्द, चिकाटी आणि मेहनत यामुळेच जग प्रसिध्द झाला. प्रत्येकाजवळ कुठली तरी प्रतिभा असतेच. तिचा उपयोग करून घेणं आपल्या हातात असतं. त्यासाठी अभ्यास आणि एकाग्रता यांची जरूर असते.

आपला देश परतंत्र होता, गुलामगिरीत होता तेव्हा म्हणजे १८३७ साली शंकरचा जन्म झाला. आबाजी त्याचे वडील. ते कोल्हापूरात न्यायाधीश होते. त्यामुळे घरात सुबत्ता होती. कशाचीच कमतरता नव्हती. पण आपल्या मुलाला व्यवहारज्ञान असावे म्हणून आबाजी शंकरला बाहेरची पुस्तके आणून देत. विशेषत: विज्ञानावरची, नव्या संशोधनावरची पुस्तके देत. त्यामुळे शंकराला अगदी लहानपणापासूनच वाचनाची आवड लागली. वडिलांना वाटायचं भरपूर अभ्यास करून एखादी पदवी मिळून गेली की झालं मग पोराला सरकारी नौकरीत चिकटवून द्यायचं. एवढीच महत्त्वाकांक्षा. पण शंकर फार पुढे गेला.

मुलांनो, एक मजेशीर कारण घडलं बरं का. एकदा वडिलांनी शंकराला साखर अणायला पाठवलं, दुकानदाराने वजन कमी देऊन (म्हणजे काटा मारून) शंकराची चांगलीच फसवणूक केली. वडिलांनी शंकराला पुन्हा दुकानदाराकडे पाठवलं. दुकानदार शंकराला म्हणाला, ' तूच खाल्ली असशील साखर.' तेव्हा शंकर फार संतापला. वडिलांना म्हणाला, 'बाबा दुकानदाराने वजन कमी दिलंय. साखर मोजताना त्याने वजनाला झोका दिला. मी बघीतलंय! लबाड कुठचा.' शंकरचा राग अनावर झाला होता.

तेव्हा वडील म्हणाले, 'एवढा राग येतोय तर कर एखाद यंत्र तयार !

ज्याच्यावर आपोआप वजन होईल असं !' शंकर मनात म्हणाला, 'हो, हो! करीनच.' आणि हा विचार त्याच्या मनात अगदी घर करून बसला, बरं का!

तशात एके ठिकाणी शंकरने एका इंग्रजाने लिहिलेला एक लेख वाचला. त्यात लिहिले होते, 'भारतीय माणूस यंत्रे चालवू शकेल, यंत्राची नक्कल करेल पण त्याला संशोधन जमणार नाही. कारण तेवढी बुध्दी, चिकाटी, जिद्द त्यांच्याजवळ नसते.' हे वाक्य वाचून शंकरचे तरुण रक्त सळसळले. खूप रागही आला. भारतीयांचा हा आपमान आहे असं त्याला वाटलं. त्याच वेळी त्याचा जवळचा एक मित्रही असंच म्हणाला होता, 'संशोधन करावं युरोपीयनांनी.' तेव्हाही शंकर म्हणाला, 'आम्ही काय करू शकतो हे मी दाखवून देईन. आजपर्यंत भारतात विद्वान, संशोधक, वैज्ञानिक कोणी झाले नाही का ? आम्ही काय निर्बुध्द आहोत! मी स्वत:च काही तरी करून दाखवीन..'

हा मुलगा नुसतंच बोलला नाही. कामालाच लागला. वयाचा पंधराव्या वर्षी त्याने एक शोध लावला. दगडी कोळशापासून ईंधन मिळविण्याचं यंत्र. दगडी कोळसा पेटल्यावर त्याच्या गॅसवर चालणारी शेगडी त्याने तयार केली. त्या गॅसवर बराच वेळ जळू शकणारे चार दिवेही त्याने तयार करून दाखवून दिले. २९ एप्रिल, १८५२ साली किती लहान वय होतं! पण बुद्धिमत्तेला वयाची अट असते का ? ज्ञानेश्वरांनी १८व्या वर्षी ज्ञानेश्वरी लिहिली, आणि महावीरांनी १२ व्या वर्षी अनेकांना तत्त्वज्ञान सांगितले हे तुम्हाला माहितच आहे.

आता शंकरला आपोआप वजन होणारं यंत्र तयार करायचे वेध लागले. तोच विचार मनात घोळू लागला. १८९४ साली त्यांने 'विविध कला संग्रह' नावाचे मासिक सुरू केले. त्यावेळी छपाईची सोपी पध्दत कशी शोधून काढावी हे विचारही मनात घोळत होतेच. त्यातूनच पुढे त्यांनी रोटरी मल्टीपल टाईप कास्टर यंत्र शोधून काढलं. सिंगल टाईप कास्टर वुईथ युनिव्हर्सल मोल्ड हे यंत्रही बनवलं. त्यामुळे त्यांची कीर्ती परदेशापर्यंत पोहोचली. ब्रिटिश व अमेरिकन मुद्रण मासिकात ही बातमी छापून आली व शंकरना गौरवलं गेलं.

'Where there is will there is way.' तुम्हाला ही म्हण माहित आहेच. म्हणजे इच्छाशक्ती असली की मार्ग सापडतो. गमतीची गोष्ट अशी घडली की शंकर यांचा मित्र एक नियतकालिकाचा अंक घेऊन घरी आला. नांव होतं 'इनव्हेंटर रिव्हयू ऑफ सायन्स.' तो इंग्रजी मासिकाचा अंक दाखवित मित्र म्हणाला, 'कसलं मासिक चालवतोस तू ! जरा हा अंक बघ! आणि काही

तरी नवं संशोधन असणारं, वैज्ञानिक प्रयोग असणारं मासिक काढ ना! त्याचा समाजाला उपयोग होईल.'

शंकराने मित्राकडून मासिक घेतले आणि ते चाळू लागला. एका पानावर एक स्पर्धा जाहीर झाली होती. 'लंडन सोसायटी ऑफ सायन्स लेटर्स अँड आर्ट्स' या संस्थेतर्फे जागतिक पातळीवरची ती स्पर्धा होती. 'साखर, पीठ, रवा, मैदा, वगैरे सारख्या वस्तू गिऱ्हाईकांना आपोआप वजन करून देणारे यंत्र तयार करणे.' त्यासाठी जात, वय, लिंग कशाचीच अट नव्हती. एवढंच काय प्रवेश शुल्कही नव्हतं. शंकर एकदम खुश. मित्राचे त्याने पुन्हा पुन्हा आभार मानले. म्हणाला, 'मित्रा फार महत्त्वाचे काम तू केले आहेस. एक मोठी संधी तू मला उपलब्ध करून दिलीस.'

मित्र आधी थक्क झाला मग म्हणाला, 'शंकर! वेडा आहेस का तू? एक तर स्पर्धेची तारीख तीन दिवसांवर आलीय, तेवढ्यांत तू यंत्राचा आराखडा काढणार? तू स्वतःला काय युरोपीयन समजतोस? तुला कसं जमेल हे! हे काही अशा तशांचे काम नाही बरं! उगीच डोकं लढवण्याचे कष्ट घेऊ नकोस.' तेव्हा शंकर म्हणाला, 'मित्रा! युरोपीयनाव्यतिरिक्त इतर कुणाला डोकं नसतं असं तुला वाटतं का? मी दाखवून देणार आहे की या परतंत्र देशातील तरुणही काही कमी नाहीत.. हे यंत्र मी करून दाखवणारच.' तत्काल त्याने ही स्पर्धा भरवणाऱ्या संस्थेला आपण भाग घेत आहोत हे कळवलं. आणि तो कामाला लागला.

मन एकाग्र करून, विचार करून डोकं लढवून अवघ्या १४ तासात आपोआप वजन करणाऱ्या यंत्राचा आराखडा शंकरने तयार केला आणि ताबडतोब लंडनला पाठवला. कुणी त्याची टिंगल टवाळी केली. कुणी त्याला दिलासा दिला. काही दिवसांनी त्याच ब्रिटिश मासिकाच्या स्पर्धेत शंकरच्या यंत्राला प्रथम पारितोषिक मिळालं होतं. शंकरच्या यंत्राला प्रथम पारितोषिक! साऱ्या गावात शंकरचं कौतुक झालं. अगदी शंकरला फसवणाऱ्या दुकानदारने सुध्दा त्याचं कौतुक केलं.

पुढे शंकर उच्च शिक्षणासाठी परदेशी गेला. बॉम्बे पेपर मिलचा तो व्यवस्थापक झाला. अग्रा लेदर फॅक्टरीचा तो डायरेक्टर झाला. सुमारे २००च्या वर नव नवे शोध त्याने लावले. त्यातले काही असे :

त्याने भिसो टाईप यंत्र बनवले (छपाईसाठी), आपोआप पाण्याचा मोठा

प्रवाह सोडणारे यंत्र शोधून काढले, समुद्राच्या तळाशी प्रकाश देणारा दिवा शोधून काढला. सायकल थांबताच तिला जागच्या जागी उभे करणारे यंत्र, रोटरी मल्टिपल कास्टर मशीन, वातावरणातील विविध वायू वेगळे काढणारे यंत्र, एकेरी पध्दतीनं विजेच्या उपकरणाने दूरवर फोटो पाठविण्याचा शोध त्याने लावला. आटोमिडीन या औषधाचा शोध लावला. पुष्कळ जाहिरीतीचे एकदम प्रदर्शन करणारा दिवा शोधून काढला. आणि दगडी कोळशापासून गॅस तयार करण्याचे यंत्र असे कितीतरी शोध त्यांनी लावले.

अशा वैज्ञानिकाचं भारतातच काय पण जगातही कौतुक झालं, सन्मान झाला. जागतिक ' हूज हू' (whose who) पुस्तकात त्यांना 'भारताचे एडिसन' म्हणून गौरवले. खुद्द एडिसनची व त्याची २३ डिसेंबर, १९३० रोजी भेट झाली. न्यूयार्कमधल्या संस्थांनी मानपत्र दिले. जाहिरात यंत्राबद्दल लंडनच्या आर्लस् कोर्ट या प्रदर्शन संस्थेने सुवर्ण पदक दिले. साठाव्या वर्षी (N.E.E.नेशनल इन्स्टिटय़ूट ऑफ इन्व्हेस्टर्स) या संस्थेने सभासदत्व दिले. माउंट व्हर्नानच्या चेंबर्स ऑफ कॉमर्सने सभासद करून पीएच.डी. व डी.एस.सी. या पदव्या दिल्या. लंडन रॉयल सोसायटीने फेलो म्हणून निवडले. १९१० साली टाटा-भिसे सिंडिकेटची स्थापना केली. विज्ञान प्रगतीचे ध्येय ठेऊन १९२० साली त्यांच्या कार्याबद्दल दादाभाई नवरोजींनी मानपत्र दिले.

हा वैज्ञानिक मनाने फार हळवा होता बरं का! पहिल्या महायुद्धाचे भयंकर परिणाम बघून त्यांनी लोटस फिलॉसॉफी सेंटरची स्थापना केली. विश्वातल्या अनेक धर्मांचे एकच मंदिर अशा विश्वधर्मी देवळाची स्थापना केली.

अनेक सत्कार, मानपत्रं, सुवर्णपदकं मिळविणारा हा भारतीय वैज्ञानिक ७ एप्रिल १९३५ साली वयाच्या ६८ व्या वर्षी दिवंगत झाला. आपलं उपयुक्त कार्य साऱ्या जगाच्या उपयोगासाठी ठेवून गेला.

◆ ◆

१० : महान संशोधक 'शांतिस्वरूप भटनागर'

अगदी कचऱ्यापातून उपयोगी वस्तू बनविणारा हा वैज्ञानिक! फार थोर होता. हे तुमच्या लक्षात येईलच. चला वाचा तर त्यांच्याविषयीची माहिती.

२१ फेब्रुवारी १८९४ साली जन्म आणि १ जानेवारी १९५५ या दिवशी मृत्यू झालेल्या या शास्त्रज्ञांच नांव होतं शांतिस्वरूप भटनागर. तुम्ही ते ऐकलंही असेल, हो ना !

अगदी लहानपणापासूनच शांतिस्वरूप धडपड्या. गप्प म्हणून बसणार नाही. त्याच्या आजोबांनी घरीच एक प्रयोगशाळा तयार केली होती. तिथं या पोराने काय उपाद्व्याप केले बघा! तसं आजोबांना विचारूनच हा मुलगा प्रयोगशाळेत जायचा. १०-१२ वर्षाच्या या शोधकवृत्तीच्या आणि तल्लख बुध्दीच्या मुलाला आजोबाही प्रयोगशाळेत जायची परवानगी देत.

एके दिवशी भल्या पहाटेच शांतिस्वरूप प्रयोग शाळेत गेला. आजोबांनी चौकशी कली ' पोरगं कुठे दिसत नाही ?' त्यांना समजलं तो प्रयोगशाळेत गेलाय. ' बघू तरी स्वारी काय करतेय ' म्हणत ते प्रयोगशाळेजवळ आले. एकदम कसला तरी भस्स, फस्स सूऽ ऽअसा आवाज आला. अरे पोरगं भाजून बिजून घेईल म्हणत घाबरतच त्यांनी दार ढकललं तर शांतिस्वरूप अतिशय आनंदाने टाळ्या वाजवीत आजोबांकडे धावला. ' आजोबा बघा मी काय केलंय? ' मुन्शीजींनी बघितलं खडबडीत अशा रूळावरून एक छोटसं ओबडधोबड वाफेचं इंजिन धावत होतं. आजोबांना खूप आनंद झाला. कौतुकाने त्यांनी शांतीला जवळ घेतलं, म्हणाले, ' बेटा तू पुढे फार मोठा होशील आणि आपल्या भारताचं नांव साऱ्या जगात करशील.'

खरं तर वाफेच्या इंजिनाचा शोध यापूर्वी जेम्स वॅट या शास्त्रज्ञाने लावला

होता. त्यामुळे या शोधाचं जनकत्व भटनागरांकडे येत नाही. पण १०-१२ वर्षाच्या मुलाने हा प्रयोग करणं ही कौतुकाचीच गोष्ट होती.

शांतिस्वरूपचं अभ्यासात जरा कमीच लक्ष होतं. पण असे नवे प्रयोग तो सतत करून बघायचा, त्यामुळे त्याचे शिक्षकही म्हणत, ' केवळ पुस्तकी ज्ञानात किंवा पदवीत गुंतणारे हे पोर नाही, त्याची बुद्धी चौफेर धावतेय.'

१८१८ साली लाहोर विद्यापीठातून ते एम. एससी. झाले. लंडन विद्यापीठातून डी. एस.सी. झाले.

शाळेत असताना पेपरमधल्या बातम्या कापून त्या जोडून त्यांच्यापासून घटना दाखविणारं रेखाचित्र त्यांनी काढलं व ते ड्राईंगच्या सरांना दाखवलं. सर जरा खडूस होते. ते म्हणाले, ' शी....हे काय ? मी सांगितलेलंच चित्र काढायाला हवंस. मला नाही असलं चालणार.' शांतिस्वरूप खट्टू झाले. वर्गातल्या मुलांनी ते चित्र एका क़पटऱ्यावर डकवून फ्रेम करून वर्गात टांगलं. बातम्यामधली अक्षरं शाईने जोडून त्या बातमीतला प्रसंग रेखाचित्रांनी उभा करणं म्हणजे कमालच होती. मुलांना खूप कौतुक वाटलं होतं. सर पुन्हा वर्गात आले. क्षणभर चकित झाले. ' मातीतून मोती ' असं त्या टांगलेल्या चित्राखाली लिहिलेलं होतं. ते त्यांनी वाचलंही, पण काय वाटलं कोण जाणे व एकदम वर्गातून निघूनच गेले. माझ्या चित्रामुळे सरांच्या मनाची शांती ढळली असं म्हणून शांतिस्वरूपने पुन्हा चित्रच काढलं नाही.

एकदा एका चित्रपटगृहाला आग लागली. तेव्हा आपले सर्व मित्र एकत्र जमवून थोड्या थोड्या अंतरावर त्यांना उभं केलं. आणि नदीवरचं पाणी अगदी शास्त्रोक्त कवाईत पद्धतीने आणून ती आग विझवली. गावांतले लोक शांतिस्वरूपना बक्षिस देऊ लागले तेव्हा ते नम्रपणे म्हणाले ' मी काय असं मोठं केलं !'

शिकत असतानाच शांतिस्वरूपांनी वेगवेगळे शोध लावायला सुरुवात केली.

तेल, लाख, खत, पेट्रोल यापासून इतर काही पदार्थ मिळू शकतात यांचं संशोधन केलं.

मुख्य म्हणजे झाडं, ज्यूटचा व कापसाचा कचरा, नारळाच्या निरुपयोगी करवंट्या, उसाची दुर्गंधी मळी यापासून त्यांनी उपयुक्त वस्तू बनवून दाखविल्या. उदाहरणार्थ - मळीपासून त्यांनी जनावरांचं उपयुक्त पौष्टिक खाद्य बनवून दाखविलं. झाडांपासून पक्के रंग तयार होतात, हे दाखवून दिलं. नारळाच्या निरुपयोगी

करवंट्यापासून औषधी तेल जे जखमांवर लावता येईल हे दाखवून दिलं. एवढंच काय उसाच्या चोयट्यांपासून चटया व एक प्रकारचा धागाही तयार होतो हे दाखवलं.

विषारी वायू प्रतिबंधक वस्तूचा शोध लावला. पोचा न येणारी (आपटली तरी वाकडी तिकडी न होणारी) धातूची भांडी व मिश्र पध्दतीचं प्लॅस्टिक तयार केलं. विजेरी म्हणजे आपण रात्री बॅटरी वापरतो ना त्यात आपण सेल्स घालतो, तर त्या कोरड्या सेल्समध्ये कार्बनच्या विद्युत अग्राऐवजी काकवी (उसाच्या रसाचा पाक) व कार्बन यांचं मिश्रण तापवून आणि दाब देऊन वापरलं तर ते जास्त चांगलं काम देतं हे त्यांनी दाखवून दिलं.

चुंबकीय प्रक्रिया मोजणारे यंत्र त्यांनी तयार केलं. तसंच सूर्यशक्ती वर चालणारी शेगडी त्यांनी बनविली.

' भटनागर-माथूर मॅग्नेटिक बॅलन्स, नांवाचा संवेदनशील म्हणजे अगदी सूक्ष्म वजन दाखविणारा तराजू बनवला.

अणुंची आणि परमाणुंची रचना व लोहचुंबकत्व यांचा संबंध यावर संशोधन केलं. खरं तर अजून कितीतरी शोध लावले त्यांनी. सगळं लिहायला बसले तर मग एक पुस्तकच होईल.

त्यांच्या शोधाकडे साऱ्या जगाचं लक्ष वेधलं. रॉयल सोसायटीचे ते फेलो झाले. (फेलो म्हणजे तिथली शिष्यवृत्ती मिळाली व मानपत्र मिळालं) ' इन्स्टिटयूट ऑफ केमिस्ट ऑफ ग्रेटब्रिटन ' या संस्थेचे ते पहिले सन्माननीय भारतीय सभासद झाले. अजून कितीतरी मान-सन्मान भारतातून व जगातूनही त्यांना मिळले. टाटाकडून त्यांना ८ लाख रुपयांची देणगी मिळाली. त्यांनी मग एक मोठी प्रयोगशाळा उभी केली. विदेशी संस्थामधून त्यांना भरपूर मानधन मिळालं पण पैसा मिळाला म्हणून त्यांनी तो स्वत:वर, मौजमजेवर उडवला नाही. आपल्या देशाच्या उन्नतीसाठी तो त्यांनी खर्च केला.

मोठमोठ्या पगाराच्या नोकऱ्या त्यांच्याकडे चालून आल्या. परदेशी संस्था, कारखाने यामध्ये त्यांना बोलावणे आले पण ते काय म्हणाले माहित आहे का ? ' माझं ज्ञान साऱ्या जगासाठी आहे पण सेवा मी माझ्या देशाचीच करीन '. आजकाल बुद्धिमान मुलं शिकली की परदेशी जातात. मोठे पगार घेतात मग तिथेच राहतात. या पार्श्वभूमीवर शांतिस्वरूपांचे विचार किती थोर आहेत.

एवढा मोठा वैज्ञानिक पण लंडनमध्ये आपला निबंध वाचण्यापूर्वी त्यांनी आपले गुरु डॉ. डोनान (Donan) यांना अगदी वाकून नमस्कार केला. किती नम्रता ! भारतीय संस्कृतीचं हे उदात रूप बघून परदेशातले लोक अक्षरश: चकित झाले. १९५०साली शांतिस्वरूपांच्या अथक प्रयत्नाला यश आलं. त्यांना एक मोठी प्रयोगशाळा निघावी असं वाटत होतं. ते स्वप्न साकार झालं. पुण्यामध्ये राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाळा (NCL) तिचं पं.नेहरूंच्या हस्ते उद्घाटन झालं. त्यावेळी पं.नेहरू काय म्हणाले ? 'ही भेट मी शांतिस्वरूपना देऊ इच्छिता' यापेक्षा अजून कुठला सन्मान हवा सांगा बरं !

मुलांनो, हा वैज्ञानिक कवी सुध्दा होता हे खरं वाटतं का ? पण त्यांनी लाजवंती नांवाचा कविता संग्रह उर्दू भाषेत लिहिला आहे.

मादाम मेरी क्युरी, पॉल लेगेव्हिन नर्न्स्ट वगैरे मोठमोठ्या शास्त्रज्ञांना ते भेटले. अमेरिका, युरोप, जर्मनी, रशिया वगैरे ठिकाणी त्यांचा सन्मान झाला.

त्यांच्या हाताखाली डॉ.माताप्रसाद, डॉ.श्री.स.जोशी वगैरे सारखे भारतीय संशोधक तयार झाले.

१ जानेवारी १९५५ साली हा थोर शास्त्रज्ञ आपलं नांव अजरामर करून मृत्यू पावला. ते गेले तरी त्यांचे महान कार्य भारताची शान वाढवून गेलं. त्यांच्या संशोधनाचा उपयोग भारताला झालाच पण साऱ्या जगालाही झाला.

◆ ◆

११ : पहिल्या भारतीय महिला शास्त्रज्ञ 'डॉ.कमला सोहोनी'

कमला सोहोनी या आंतरराष्ट्रीय कीर्तीच्या भारतीय स्त्री वैज्ञानिक होत्या.

१८ जून १९११ साली लक्ष्मीबाई भागवतांच्या पोटी कमलचा जन्म झाला. (सुप्रसिद्ध विचारवंत दुर्गा भागवत या त्यांच्या जेष्ठ भगिनी) नारायण भागवत त्यांचे वडील. त्यांनीही बेंगलोरच्या जगप्रसिद्ध इन्स्टिटट्यूट ऑफ सायन्स या संस्थेतून ऑरगॅनिक केमिस्ट्रीत पदव्युत्तर संशोधन केले होते. त्यामुळे त्याच संस्थेत आपणही प्रवेश घ्यावा व तिथल्या महान संशोधकाच्या, शास्त्रज्ञांच्या हाताखाली शिक्षण घ्यावे ही कमलाची जिद्द होती. या संस्थेत साऱ्या भारतातून विद्यार्थी येत. फिजिक्स, केमिस्ट्री, बायो केमिस्ट्री वगैरे विषयावर इथे संशोधक व्हायचे. यापैकी कुठल्याही विषयावर प्रबंध लिहून कोणत्याही भारतीय विद्यापीठाकडे पाठवला की डिग्री मिळत असे. संपूर्ण भारतात ही एकच अशी संस्था होती. त्यामुळे तिथे प्रवेश मिळवणे प्रतिष्ठेचे समजले जाई.

कमलाची शास्त्रीय विषयात गती होती. ती बी.एससी. परीक्षा प्रथम क्रमांकाने प्रथम श्रेणीत पास झाली होती. आता आपणही संशोधन करावे असे तिला वाटू लागले. तिच्या काकांनी याच संस्थेतून प्रबंध लिहून पाठवून एम्.एस्सी.ची पदवी मिळवली होती व मुंबई विद्यापीठाने त्यांना मूस गोल्ड मेडलही दिले होते. बेंगलोरच्या या संस्थेचे डायरेक्टर जगप्रसिद्ध नोबल प्राईज मिळवणारे सर चंद्रशेखर व्यंकटरमण हे होते. नारायण भागवतांनी कमलला अर्ज लिहायला लावला आणि पाठवला. एवढी फर्स्टक्लास फर्स्ट आलेली कमल पण तिचा अर्ज नामंजूर झाला. वडिलांना आश्चर्य वाटलं. कारण समजलं. त्या संस्थेत आजपर्यंत एकही मुलगी आलेली नव्हती. स्त्रीयांना प्रवेश देण्याची प्रथा नाही असं त्यांनी म्हटले होते. नारायणराव तसे सहजासहजी हार मानणारे नव्हते. कमलला घेऊन तडक ते बेंगलोरलाच गेले. सी.व्ही.रामनसारख्या नोबल प्राईज विजेता माणूस एखाद्या बुद्धिमान विद्यार्थ्यांवर असा अन्याय करणार नाहीं असं त्यांना वाटलं.

भारताला नोबल प्राईज मिळवून देणारे पहिले रवींद्रनाथ टागोर होते. त्यानंतर रामनरेज रामन इफेक्ट वगैरेचे संशोधन करून भारताला भौतिक शास्त्राचं नोबल प्राईज मिळवून देणारे सी.व्ही.रामन दुसरे. साऱ्या जगाला ते माहित झाले होते. कमललाही वाटले बघू तरी एवढा मोठा वैज्ञानिक कसा आहे! जमले तर त्याच्याच हाताखाली आपण कामही करू. पण तिथेही निराशाच झाली. केवळ स्त्री म्हणून उच्च शिक्षणाची संधी नाकारायची ! भागवत सी.व्ही.रामनना म्हणाले ‘सर काही तरी गैरसमज झालेला असावा. माझी मुलगी केमिस्ट्री व फिजिक्समध्ये मुंबई विद्यापीठातून पहिली आलीय. तिने संस्थेकडे रीतसर अर्जही पाठवलाय पण प्रवेश नाही असं उत्तर आलय...’

‘आमच्याकडे गैरसमज वगैरे गोष्टी नसतात. तुम्हाला ते कळले पाहिजे. ती मुलगी आहे. म्हणूनच प्रवेश नाकारलाय, भागवतांनी अजून बराच वाद केला पण ‘मला वादविवाद नको. शास्त्रीय संशोधन हा स्त्रीयांचा विषयच नाही, जा तुम्ही.’

अन्याय आणि अपमानामुळे कमल अक्षरश: थरथर कापत होती. कमल म्हणाली, “मी पदवी घेतलीय, सत्यवती लालूभाई स्कॉलरशिप मला मिळालीय. इतर विद्यार्थ्याप्रमाणेच मीही एक विद्यार्थी आहे. मग हा अन्याय का? आम्ही गांधीजीच्या तत्वावर विश्वास ठेवणारी माणसं आहोत. मी तुमच्या दारापुढे सत्याग्रह करीन.”

ज्ञान मिळवण्याची केवढी प्रखर इच्छा ! सर रामन जरा चरकलेच. हे पाणी काही वेगळंच आहे हे त्यांच्या लक्षात आलं. मग एक वर्ष प्रोबेशनवर तिला तिथे प्रवेश मिळाला. श्रीनिवासय्या यांच्या हाताखाली जीवरसायन शास्त्र या शाखेत. कामाला सुरुवात झाली. ते फार कडक शिस्तीचे होते. ते म्हणाले ‘पहाटे पाच वाजता लॅबमध्ये यायचं. रात्री १० पर्यंत काम करायचं’ कमलाने होकार दिला. पहिल्या दिवशी पाचला १ मिनिट कमी होते तर श्रीनिवासय्या लॅबमध्ये येऊन बसलेले. हातात घड्याळ दाखवीत ते म्हणाले उत्तम शास्त्रज्ञ व्हायचं तर सगळ्या गोष्टी वेळेवर झाल्या पाहिजेत. कमलने ‘सॉरी सर’ म्हटले व त्यानंतर ती कधीच लेट झाली नाही. पावणे पाचलाच सगळं उरकून ती लॅबमध्ये हजर राहू लागली. लॅबमध्ये काचेची उपकरणे कमी होती. तर ग्लास ब्लोईंग शिकून तुम्हीच ती बनवा असं तिला सांगण्यात आलं. नळीवर मोजक्या अंतरावर खुणा करणं, पाण्याच्या सहाय्याने पृथ:करण करणं त्यासाठी लागणारे

फिल्टर्स बनवणे, या सर्व गोष्टी तिला शिकाव्या लागल्या. या अगदी प्राथमिक गोष्टी होत्या. पण त्यामुळे पाया पक्का झाला. तिने बनवलेले मेंब्रेन्स (पडदे) म्हैसूरच्या जत्रेत मांडले गेले. त्यांचे खूप कौतुक झाले. तिची ज्ञानाची ओढ, चिकाटी, कामाची पद्धत बघून कडक असलेले श्रीनिवासय्या खुश झाले. तिला आपली मुलगीच मानू लागले व चारच महिन्यात तिला संशोधनाची परवानगी दिली. निरनिराळ्या दूधातील आणि कडधान्यातील प्रोटिन्स वेगळे काढायचे काम तिला मिळाले. ती आपल्या कामात गुंग झाली. पहाटेपासून रात्रीपर्यंत काम. दोन तास फक्त टेनिस, तिचा आवडीचा खेळ.

तिने नवनवी संशोधनं केली. मातेच्या, गायीच्या, म्हशीच्या, शेळीच्या व गाढविणीच्या दूधाचे पृथ:करण केले व मातेच्या दूधाच्या खालोखाल गाढविणीचे दूध पचायला सोपे हे सिद्ध केले. सर्वात जड म्हशीचे पण ते पचायला सोपे करण्याची प्रक्रिया तिने शोधून काढली. नंतर दूध व कडधान्ये यातली प्रथिने व त्यांचे घटक यांचा शोध लावला.

शिष्यवृत्ती मिळवून ती केंब्रिजला गेली. तिथे वनस्पतींच्या पेशीमध्ये सायटोक्लोम सी असतो हा शोध लावला. प्राण्यांच्या पेशीमध्ये श्वसनक्रियेत ज्या ज्या प्रतिक्रिया होतात, त्या तिला बटाट्यात सापडल्या. हा शोध लावणारी जगातील ती पहिली स्त्री होती. याविषयात तिला पीएच्.डी. मिळाली. केंब्रिजमधून ही पदवी मिळवणारी ती पहिली भारतीय स्त्री होती.

परदेशातून आपल्या देशाची सेवा करण्यासाठी ती परतली. कुन्नूर गावी न्युट्रिशियन रिसर्च लॅबची ती असिस्टंट डायरेक्टर झाली. तिथे तिने व्हिटॅमीन 'प' चा शोध लावला. हरभऱ्यावर प्रयोग करून त्यांना मोड आणून ते शिजवून लिंबू घालून खायला दिले तर रक्तस्त्राव (त्वचेखालील) थांबतो हे दाखवून दिले. कडधान्यातील ट्रिप्सीन विरोधक शोधून काढला. कडधान्यावर संशोधन फक्त अमेरिकेत डोलायनर हे शास्त्रज्ञ करीत हाते व त्याचवेळी कमलाबाई भारतात करीत होत्या.

निरा, तिचे गुणधर्म, त्यातील पौष्टिक तत्त्वांचा शोध त्यांनी लावला व त्यासाठी राष्ट्रपती पुरस्कार राजेंद्रप्रसादांच्या हस्ते मिळाला.

कमलाबाईचं कार्य फार मोठं होतं. त्यांनी अनेक संस्था उभारल्या. पुनर्रचना केल्या. विद्यापीठाच्या समित्यावर त्या निवडून आल्या. मोठमोठी पदे त्यांनी भूषविली.

आरे मिल्क कॉलनीतही त्यांनी फार मोठे संशोधन केले. १९३४-६८ या काळात त्यांचे १५५ संशोधनविषयक लेख प्रसिद्ध झाले. ते जगभर पोहोचले. या महान स्त्री वैज्ञानिक वयाच्या ८५ व्या वर्षी १९९६ मध्ये निवर्तल्या पण आपल्या देशाची पताका जगभर फडकवून अजरामर झाल्या.

◆ ◆

१२ : भारतीय वैज्ञानिक डॉ. 'होमी जहांगीर भाभा'

अणुशक्तीचे, अणुबॉम्बचे दुष्परिणाम सर्वांना माहित आहेतच. हिरोशिमा आणि नागासाकी येथे बॉम्ब पडल्यावर किती प्रचंड मानवी हानी झाली हेही आपल्याला आम्हाला माहित आहे. आपले शास्त्रज्ञ डॉ. होमी भाभा यांच्या अणुसंशोधनामुळे भारताचं जगात नाव झालं पण त्याचं म्हणणं होतं अणुचा उपयोग शांततेसाठी, काही विधायक कामासाठी केला पाहिजे. आणि त्यांचा हा विचार जगाने मान्य केला. त्यामुळे त्यांचे नांव, त्याच्याबरोबर भारताचेही नाव जगात झाले.

भारत सरकारच्या ॲटॉमिक एनर्जी खात्याचे ते चिटणीस झाले. तुर्भेच्या ॲटॉमिक एनर्जी इस्टॅब्लिशमेंटचे डायरेक्टर, TIFR चे डायरेक्टर अशा अनेक मोठ्या जागा त्यांनी भूषविल्या.

डॉ. भाभांचा जन्म ३० ऑक्टोबर १९०९ साली झाला. श्रीमंत पारशी घराण्यात ते जन्मले. पण खूप पैसा असला की बरीच मुलं बिघडतात. तसं यांचे झालं नाही. शाळेत, कॉलेजात ते नेहमीच पहिले असत. त्यांना वाचनाची आवड होती. त्याच वेळी ते नृत्य गाणं यातही रमत. पण त्यांचा विशेष ओढा विज्ञानाकडे होता. त्यांना नेहमी शिष्यवृत्ती आणि पारितोषिकं मिळत. पुढे केंब्रिजमध्ये शिकायला ते इंग्लंडला गेले तर तिथेही त्यांना अनेक शिष्यवृत्त्या व पारितोषिकं मिळाली. तिथेच त्यांना डायरेक्ट पदवी मिळाली.

आपल्या संशोधनाचा उपयोग आपल्या देशाला अधिक व्हावा म्हणून ते भारतात परत आले. बेंगलोर इथे 'स्पेशल रिफाइन फिजिक्स' या विभागावर त्यांची नेमणूक झाली. आधी त्यांनी विश्व किरणांचा अभ्यास केला. १९४२ साली त्यांनी लिहिलेल्या 'एलेमेंटरी फिजिकल पार्टीकल्स' या संशोधनाबद्दल

केंब्रिज विद्यापीठाने त्यांना ॲडम्स पारितोषिक दिलं. हे पारितोषिक फार महत्त्वाचं समजलं जात असे. पाटणा विद्यापीठाने डी. एससी. ही पदवी दिली तर इटलीच्या पटुआ विद्यापीठाने एफ.आर.एस.ही पदवी दिली. १९४५ पासून ते टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फन्डामेंटल रिसर्चचे डायरेक्टर झाले. भारत सरकारच्या अणु संशोधनाचे काम बरेचसे त्यांच्याकडेच आले. साऱ्या जगातील मान-सन्मानाचा ओघ त्यांच्यांकडे येत राहिला. बनारस, आग्रा, केंब्रिज, स्कॉटलंडमधील पर्थ लंडन इत्यादि विद्यापीठांनी त्यांना बहुमानाच्या पदव्या अर्पण केल्या.

१९५५ साली जिनेव्हा इथें 'अणुशक्तीचा शांततेसाठी उपयोग' ही पहिली आंतरराष्ट्रीय परिषद भरली तेव्हा हाच विचार ज्यांनी मांडला ते भाभाच अध्यक्ष होते. १९५९ साली अमेरिकन ॲकॅडमी ऑफ आर्ट अँड सायन्सचे ते ऑननरी फेलो झाले. हा मान आजपर्यंत तीनच आशियन संशोधकांना मिळाला आहे.

१९६१ साली त्यांना भारत सरकारकडून 'पद्मभूषण पदवी मिळाली. त्याच वर्षी मेघनाथ सहा सुवर्णपदकही मिळाले.

अणुपासून बाहेर पडणाऱ्या किरणांचे संशोधन याच वेळी चालू झाले होते. विश्व किरणात सापडणाऱ्या अतिसूक्ष्म कणांचा शोध शास्त्रज्ञ घेत होते. डॉ. भाभा यांनी अभ्यास करून इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन्स यांच्या दरम्यान असणाऱ्या सूक्ष्म कणांना मेसन असे नाव दिले. कॉस्मिक रेडियेशन, क्वांटम थियरी, एलेमेंटरी फिजिकल पार्टिकल्स या तीन प्रबंधांनी त्यांच नांव जगभर गाजू लागलं.

१९६२ साली कोळसा व तेल यापेक्षा शक्ती निर्मितीसाठी युरेनियमची आयात करणे फायद्याचे ठरेल असे ते म्हणाले. बेंगलोर इथली विज्ञान संस्था त्यादृष्टीने कार्य करण्याचा विचार करू लागली. जगातली शांतता अणूद्वारे टिकावी-अणूचा विध्वंसासाठी उपयोग होऊ नये असं त्यांना नेहमी वाटे. मागासलेल्या राष्ट्रांना आपला औद्योगिक विकास होण्यासाठी अणुशक्तीचा लाभ व्हावा असं नेहमीच त्यांचं म्हणणं असे.

अणुसंशोधनासाठी 'अप्सरा' 'सी आर. आर.' या अणुभट्ट्या परकीयांच्या मदतीने आपल्याकडे निर्माण झाल्या. परंतु तिसरी अणुभट्टी 'झार्लिना' ही पूर्णपणे स्वदेशी आहे. डॉ. भाभाच्या अद्वितीय पराक्रमाची ग्वाही देणारी चौथी अणुभट्टी फिनिक्स नांवाने सुरू झाली. इथे प्लुटोनियमचे अणू शुद्ध स्वरूपात रूपांतरित करता येतात.

मोनानाईट, थोरियम, युरेनियम यांची प्राप्ती, यांचे पृथक्करण, यांचे शुद्धीकरण, अणुभट्टीसाठी विविध प्रकारची आणि स्वस्त अशी इंधने शोधणे, किरणोत्सारी पदार्थांचे संशोधन, यंत्रनिर्मिती, अणुबॉम्बच्या निर्मितीसाठी शुद्ध प्लेटोनियमची निर्मिती, सहज सुलभ वीजनिर्मिती, जडपाण्याचे संपादन अशा अनेक गोष्टींकडे भाभा जातीने लक्ष घालीत.

अणुशक्तीसाठी युरेनियमची आवश्यकता असते. त्याच्या शोधात असताना इलेनाईट व मोनोसाईट यांचे भरपूर साठे सापडले. त्या द्रव्याने आपल्या देशाचा भरपूर फायदा झाला. इलेनाईटमध्ये मोठ्या प्रमाणावर टिटॅनियम डायॉक्साईड असते. त्याचा उपयोग रंग, छपाईची शाई, कागद, कापड यांच्या निर्मितीत होतो. ही द्रव्ये आपल्या देशातून इतर देशांत, परदेशांतही जाऊ लागली आहेत.

अणूचा उपयोग शांततेसाठी करावा असं म्हणणारा हा शास्त्रज्ञ विमानाच्या अपघातात मृत्यू पावला आणि आपला भारत एका मोठ्या अणुशास्त्रज्ञाला मुकला.

◆ ◆

१३ : थोर वैज्ञानिक ‘ आबाजी श्रीपत देशपांड ’

आबाजी श्रीपत देशपांडे यांचा जन्म १८६४ साली झाला. त्यांचं शिक्षण सातारा, पुणे इथं झालं. निवृत्त होण्यापूर्वी एक साधा शिक्षक असिस्टंट डेप्युटी एज्युकेशनल इन्स्पेक्टर झाला. त्याचवेळी त्यांनी अनेक शोध लावले. हे सगळं कसं झालं.

मायणी नावाचं लहानसं खेडं. तिथे न चांगली शाळा ना शिक्षक! तेव्हा हा मुलगा शिक्षणाच्या ओढीनं साताऱ्याला पळून आला. घरी कुणालाही न सांगता. जेव्हा त्यांच्या वडिलांना पत्ता लागला, तेव्हा वडील साताऱ्याला आले. आबाजी त्यांना म्हणाले, ‘तात्या आपल्या गावी माझं शिक्षण झालं नसतं म्हणून मी इकडे आलो’ तात्या म्हणाले, ‘अरे तुझे इथे किती हाल होतील, तिकडे आईही घाबरून गेली आहे.

‘नाही तात्या मी इथेच राहणार, कितीही हाल होऊ देत.’ बोलल्याप्रमाणे अनेक हालअपेष्टा सोसून, वेळी प्रसंगी उपाशी राहून आबाजी त्या वेळची व्हर्नाक्युलर फायनल पास झाले.

आबाजींची शिक्षणाविषयीची ओढ बघून त्यांना ‘ट्रेनिंग कॉलेज फॉर मेन’ या पुण्यातील संस्थेत तात्यांनी पुढील शिक्षणासाठी पाठवलं. तिथे आबाजींनी अध्यापनाचं शिक्षण घेतलं.

वयाच्या २१ व्या वर्षी आबाजी ट्रेन्ड शिक्षक झाले आणि नोकरीच्या शोधात निघाले. आबाजींना दादाही म्हणत. त्यांचा स्वभाव फार चांगला होता. विद्यार्थ्यांवर ते मनापासून प्रेम करीत. त्यांना अगदी जीव तोडून शिकवित. अभ्यासात काही प्रश्न अडले की मुलं त्यांच्या घरीही जात. प्रश्नांच्या उत्तराबरोबर त्यांना खाऊही मिळत असे. त्यामुळे गुरूजींवर मुलं एकदम खुश!

केवळ मुलांना शिकवून दादांचं समाधान होईना. त्यांना लहानपणापासूनच वैज्ञानिक संशोधनाची, प्रयोग करण्याची आवड होती. समाजसेवेचीही तीव्र

इच्छा होती. उद्योगधंदे करून राष्ट्राची सेवा करावी असे त्यांना वाटे. त्याच वेळी स्वदेशीचे प्रेमही त्यांच्या रक्तात होते. वयाच्या २६ व्या वर्षी वडगावी ते स्थिर झाले. तिथे मुख्याध्यापक म्हणून काम पाहू लागले. त्याच वेळी तिथल्या एका वैद्याची त्यांनी ओळख करून घेतली. एखाद्या प्रामाणिक विद्यार्थ्याप्रमाणे त्यांनी वैद्यराजांचे शिष्यत्व पत्करले आणि मनापासून अभ्यास करू लागले. गुरूकडून अनेक आयुर्वेदिक औषधांचे ज्ञान मिळविले. त्याचा उपयोग ते गोरगरिबांसाठी करू लागले. दादांनी बराच प्रयत्न करून पारा तयार करण्याची पद्धत यशस्वी केली. त्यांनी त्रिफला चूर्ण, शितोपलादी चूर्ण, ज्वरनाशक गोळ्या, आसवे, आरिष्टे तयार केली आणि गरजू गोरगरिबांना दिली. त्यांचा अभ्यास, प्रयत्न, संशोधन बघून गुरूंनाही समाधान वाटले.

दादांची बदली वडगावहून जेजूरीला झाली. तेथेसुद्धा त्यांची संशोधक वृत्ती त्यांना अजून प्रेरणा देत होती. त्यांनी ग्रह भ्रमण नावाचं यंत्र तयार केलं.त्या यंत्रात ग्रहांच्या गती, पृथ्वीचे चंद्रासह भ्रमण, दिवस, रात्री लहानमोठे कसे होतात, ऋतू, ग्रहणे, चंद्राच्या कला हे सारं दाखवलं होतं. या यंत्राचा शिक्षण खात्यात बराच बोलबाला झाला. 'प्रायर' नावाच्या गोऱ्या अधिकाऱ्याने हे यंत्र ३०० रुपयांस विकत घेतलं. तो शिक्षण-अधिकारी होता. त्याने या यंत्राचे, त्याबरोबर दादांचे खूप कौतुक केले. पुढेही या यंत्रात दादांनी सुधारणा चालूच ठेवली. दादांना वाटे अगदी थोड्या किंमतीत हे यंत्र खेडोपाड्यांत पोहोचावे. विद्यार्थ्यांना त्याचा उपयोग व्हावा. ते म्हणत, माझं हे संशोधन शाळांना स्वस्त मिळावं, त्याची सोपी रचना असल्यामुळे खेड्यातही ते दुरुस्त होऊ शकेल. त्यादृष्टीनेच ते मी बनवलं आहे. पैसे मिळविण्यापेक्षा विद्यादान व समाजकल्याण हाच दादांचा हेतू होता. ग्रहांच्या गती व त्यावरून प्रमाणित झालेले सिद्धांत ह्यावर विद्यार्थ्यांना सहज समजावे असं एक पुस्तकही दादांनी लिहिलं.

चिकाटी, कल्पनेची उत्तुंग भरारी व समाजकल्याणाची तीव्र ओढ त्यामुळे त्यांनी सर्व अडचणींवर मात केली आणि नवेनवे शोध लावले. त्यांनी वयाची पन्नाशी उलटल्यावर इंग्रजीचा अभ्यास केला व इंग्रजी लिहायला-वाचायला ते शिकले. कोणाजवळ ? घोडेगावच्या पोस्टमास्तराकडे. कारण त्यांना इन्स्पेक्शनचे काम करावे लागले. त्यासाठी थोडं-बहुत इंग्रजी येणं जरुरी होतं.

त्यांच्या ग्रहभ्रमण यंत्राला दिल्लीच्या इन्व्हेन्शन प्रमोशन बोर्डाने पहिले

राष्ट्रीय पारितोषिक दिले. एक सुवर्णपदकही या यंत्राला मिळाले. त्याच सुमारास दादांनी एक 'बाराखडी पेटीचा' शोध लावला. त्या पेटीच्या उपयोगाने १०-१२ दिवसांत विद्यार्थ्याला सर्व बाराखड्या येतील अशी त्यात योजना होती.

१९०० साल, सारा देश, खेडीसुद्धा स्वदेशीने भारली होती. दादा तर झपाटलेच. जीवनावश्यक वस्तू म्हणून स्वदेशी साबण तयार करायचा. त्यासाठी माल आणायला, ते मुंबईला निघाले. खरं तर मुंबईत त्यांचे कुणीही नव्हते पण रेल्वेत त्यांची लोकमान्य टिळकांशी योगायोगाने ओळख झाली व टिळकांनी भालचंद्र भाटवडेकर यांना चिठ्ठी देऊन दादांची सर्व व्यवस्था करा, त्यांना लागेल ती मदत करा असं लिहिलं. त्यामुळे साबण करण्यासाठी आवश्यक सामुग्रीचे ड्रम त्यांना उधार मिळाले. नंतर आपल्या तुटपुंज्या मिळकतीतून त्यांनी साबण तयार केले. ते घरोघरी पोहोचले व लोकप्रियही झाले. स्वत: टिळक ते साबण, स्वदेशीला उत्तेजन म्हणून इतरांना वापरायला विकत घेऊन देत व दादा वेगवेगळी साबणे टिळकांना नेऊन देत.

दादांचं खूप नाव होऊ लागलं. त्यांचा उत्कर्ष काही लोकांना बघवेना. त्यांनी इंग्रज सरकारकडे तक्रार केली. त्यामुळे एक अधिकारी शाळा तपासणीला आले. त्यांना तिथे काही चूक दाखवता आली नाही, पण देशी साबण बनवणे हे इंग्रज सरकार विरुद्ध आहे. म्हणून कारखाना बंद करायला लावला. कारखाना बंद झाला म्हणून मेंदू थांबला का? नाही. उलट काही नवीन शोध लावावेत असे त्यांना तीव्रतेने वाटू लागले.

पुणे शेतकी कॉलेजचे प्राचार्य डॉ. हेरॉल मॅन यांच्याकडून एरंडाच्या रेशमाचा उद्योग, एरंडाची लागवड, रेशमी किड्यांचे पालन, रेशीम कातण्याचे यंत्र व तंत्र सारे शिकून घेतले. पुढे नारायणगावात त्यांनी रेशमी किडे पाळण्याची स्वस्त व सोपी पद्धत सुरू केली. सत्तान्नाव्या वर्षी दादा निवृत्त झाले. किन्हई गावी त्यांनी एरंडीच्या रेशमाचा प्रयोग सुरू केला. दादांना मॅनने रेशीम कताई यंत्र दिले होते त्यात त्यांनी बरीच सुधारणा केली. तुतीच्या रेशमापेक्षा एरंडाचे रेशीम अधिक टिकाऊ असते हे दाखवून दिले. एरंडाच्या पानांची टंचाई झाल्यावर पपईची पाने त्यांनी रेशीमकिड्यांना खाऊ घालून जगवण्याचा प्रयोग केला. हे रेशमाचे किडे मेल्यानंतर त्यांच्या कोषातून धागा काढतात. तो अखंड निघत नाही. त्यापासून खादी सिल्क बनते जी अहिंसक असते.

दादांनी पुढे कोषापासून धागा काढण्याचे एक अधिक कार्यक्षम यंत्र

तयार केले. त्याला अहमदाबाच्या प्रदर्शनात बक्षीस मिळाले. हैद्राबादच्या अखिल भारतीय औद्योगिक प्रदर्शनात सुवर्ण पदक मिळाले. असे अनेक पुरस्कार मिळवून देश स्वतंत्र होणार ही स्वप्न बघत असताना हा वैज्ञानिक ४/९/४६ साली मृत्यू पावला. पण हा एक थोर वैज्ञानिक म्हणूनही लौकिक मिळवून गेला.

अथक प्रयत्न आणि प्रखर बुद्धीच्या जोरावर माणूस कुठल्या कुठे पोहोचू शकतो.

◆ ◆

१४ : महान गणितज्ञ 'श्रीनिवास रामानुजन्'

मनन, चिंतन, अभ्यास, एकाग्रता यातूनच नवनवे शोध लागतात. आपल्या मेंदूमध्ये सेहेचाळीस क्रोमोझोम्स असतात. एका क्रोमोझोममध्ये ५०० पानाचा एक ग्रंथ असे ४००० ग्रंथ तयार होऊ शकतील एवढी माहिती साठवलेली असते. पण आपण आपल्या मेंदूचा दहा टक्केच वापर करतो, असं सिद्ध झालंय.

१९७६ साली व्होएजर १ हे यान मंगळावर गेलेलं आपल्याला माहित आहे. या यानाने साठविलेली माहिती एका अमीबाच्या मेंदूतल्या एका पेशीत असते त्या ज्ञानापेक्षा कमी आहे.

सांगायचा मुद्दा मानवाच्या मेंदूत दहा अब्ज चेतापेशी (न्युरॉन्स) असतात. म्हणजे केवढं ज्ञानाचं भांडार आपण एकत्र करू शकतो. ते ज्ञान वापरू शकतो.

पृथ्वीचं वय ४।। अब्ज वर्षाचे आहे. ३।। अब्ज वर्षापूर्वी माहिती युग सुरू झालं. माहिती सर्व ज्ञानाची पहिली पायरी होय. अनेक सजीवांचा समूह तयार झाला तेव्हा सामूहिक ज्ञान तयार झालं. सुरवातीला ज्ञान जनुकांमध्ये साठवलं जाऊ लागलं. त्या शिवाय शरीरात अन्यत्रही ज्ञान साठत गेलं. मेंदूचा उपयोग कसा व किती होऊ शकतो हे आपण आज पहाणार आहोत.

आजचा आपला महान वैज्ञानिक श्रीनिवास रामानुजन् हा आहे. अगदी लहान वयातच त्यांच्या बुद्धिमत्तेची कमाल दिसून आली. २२ डिसेंबर १८८७ साली रामानुजन्चा जन्म झाला. आणि २६ एप्रिल १९२० साली त्याचा मृत्यूही झाला. एवढं कमी आयुष्य लाभून सुद्धा केवढी दिगंत कीर्ती रामानुजन्ने मिळवली.

साधारण परिस्थिती असलेले त्याचे आईवडील. लहानपणापासून हा मुलगा अशक्त आणि आजारी. पण गणितात फारच गती. वर्गात शिक्षक गणित शिकवीत होते. त्यांनी पाच भागिले पाच भागाकार एक येतो असे सांगितले. रामानुजन् उभा राहिला आणि म्हणाला, 'शून्याला शून्याने भागिले तर भागाकार एकच येईल का? शिक्षकांना उत्तर देता आले नाही. पण पुढे

रामानुजन्‌नेच याचे उत्तर शोधून काढले.

अंकगणितं तो धडाधड सोडवायचा. अवघड उदाहरणे मित्राला सोडवून द्यायचा. 'तुला कशी रे एवढी अवघड गणितं येतात?' असं विचारलं की, तो म्हणे, 'देवी नम्मागिरी माझ्या स्वप्नात येऊन मला गणिताची रीत शिकवते.' खरं म्हणजे झोपेतही तो त्या गणिताचाच विचार करीत असावा. त्यामुळे त्याला गणित सहज येत असे.

रामानुजन् शिक्षकांना सुद्धा गणित सोडवून देई. एक शिक्षक बी.ए. ला होते, ते रामानुजन्‌कडून गणित शिकत. साऱ्या शिक्षकवर्गात त्याच्या गणितातल्या तैल बुद्धीची चर्चा चालत असे. सातव्या वर्षी प्राथमिक अभ्यास संपवून रामानुजन् हायस्कूलला आला. चौदव्या वर्षी मॅट्रीक झाला. गणिताप्रमाणे संस्कृतवरही त्याचे प्रभुत्व होते. एका शिक्षकाने त्याला 'कार' चे पुस्तक विकत आणून दिलं तर ते त्यांने तोंडपाठ केले. त्रिकोणमितीचे पुस्तक आत्मसात केलं. काही नवे शोध, सिद्धांत शोधून काढले. द्विघात आणि त्रिघात कुठल्याही आकड्याचा तो तोंडपाठ सांगत असे. तीन तासाचा पेपर तो अडीच तासातच सोडवत असे. अर्थात गणिताचा बरं का!

मॅट्रीक झाल्यावर त्याला 'ज्युनियर सुब्रह्मण्यम्' शिष्यवृत्ती मिळाली. महाविद्यालयीन शिक्षण घेऊन तो मोठी नोकरी मिळवेल, आपली गरिबी हटवेल, आपण सुखात जगू असं आई-वडीलांना वाटलं पण झालं उलटच. गणिताचं वेड लागलेलं असा हा मुलगा कॉलेजमध्ये नापास झाला. त्याच्या इतर विषयाच्या वह्या गणितानेच भरलेल्या. वडील संतापले, 'अरे करतोस तू काय कॉलेजात? खायचं काय आम्ही? गणित काय दारिद्र्य हटवणार आहे? सोडून दे कॉलेज, नोकरी धर कुठली तरी!'

बिचारा रामानुजन् घाबरलाच. शिक्षण बंद! काय करावं आता? काही सुचेना. मग तो घरातून पळाला. विजगापट्टमला नातेवाईकाकडे राहून शिकू लागला. पण गणिताच्या वेडामुळे पुन्हा अपयश. मग नाईलाजाने तो परत घरी आला. कॉलेजमध्ये जाऊ लागला. पण हजेरी पूर्ण झाली नाही म्हणून पुन्हा नापास. नंतर मद्रासच्या पचैअप्पा कॉलेजात गेला. उच्च गणिताचा अभ्यास करायचा असं ठरवलं पण आजारामुळे परीक्षेलाच बसता आलं नाही. मग बाहेरून परीक्षा दिली तर इंग्रजी कच्चे असल्यामुळे पुन्हा नापास. गणितात पैकीच्या पैकी मार्क मिळवणारा, एकेकाळी शिष्यवृत्ती मिळवणारा हा मुलगा

नापास कसा होतो हे लोकांना कळेचना.

रामानुजनचे शिक्षण बंद झाले. एके दिवशी वडिलांनी त्याच्या वह्या पाहिल्या. सगळ्या गणिताने भरलेल्या. त्यांनी ते आकडे, रेघोट्या आईला दाखवल्या. दोघं अक्षरशः रडू लागले. काय करावं या पोराला ? त्यांनी त्याला बोलावून म्हटले, 'अरे बाळा ! गणिताने तुझे पोट का भरणार आहे ? आपण कसे दिवस काढत आहोत ! आमचे किती हाल होताहेत ! तुला दिसत नाही. तुझं गणितवेड आपल्या सगळ्यांचा नाश करणार आहे. तुझा आम्हाला आधार नसून तू भारच आहेस. नीट अभ्यास कर, पदवी मिळव. मग नोकरी मिळेलच आणि आम्ही तुझं लग्नही ठरवलं आहे.'

रामानुजन्ने बराच विरोध केला. पण आई वडिलांनी रडून भेकून आपलं ऐकायला लावलं. त्यांचे लग्न झाले. आता संसारासाठी नोकरी करावी लागणारच.

अनेक ठिकाणी नोकरीसाठी त्याने पायपीट केली पण साधी कारकूनाची नोकरी सुद्धा मिळेना. नो सॉरी... मॅट्रिक फक्त ! शिफारस पत्र आहे आहे का? गणित येते पण पदवी शिवाय काय त्याला अर्थ ?'

'नोकरीची तुला गरज आहे पण इतक्या कमी शिक्षणावर कोण नोकरी देणार ? आम्ही काय अन्नछत्र घातलंय? शेवटी पंचवीस रुपयावर त्यांना हिशेब लिहायची नोकरी पोर्टट्रस्टमध्ये मिळाली.

एके दिवशी काही कामाच्या निमित्ताने नेलोरच्या कलेक्टरकडे रामानुजन् गेला. रामचंद्रराव त्यांचे नांव. सहज चौकशी करताना त्याना रामानुजन्चे गणितप्रेम लक्षात आलं. त्यांनी काही गणिती कोडी रामानुजन्ला विचारली आणि त्यांना अचूक उत्तरे मिळाली. ताबडतोब त्यांनी पोर्टट्रस्टच्या चेयरमनला फ्रॅन्सीस स्प्रिंगना पत्र लिहून रामानुजन्विषयी कळवले. त्यांनी भारतातले शाळाप्रमुख श्री वॉकर याना चिठ्ठी दिली. वॉकरनी मद्रास युनिव्हर्सिटीला पत्र लिहून रामानुजन्ला ७५ रुपयांची शिष्यवृत्ती मिळवून दिली आणि त्याची गणितातील वाटचाल सुरू झाली.

लगेच भारतीय गणित संस्थेच्या त्रैमासिकात प्रबंध लिहून रामानुजन्ने लोकांचे लक्ष वेधून घेतलं.

वर्तुळाचे क्षेत्र मापन या विषयावर भौमित्तिक रचना हा लेख लिहिला.

केंब्रिज विद्यापीठातील प्रोफेसर हार्डी यांच्या अविभाज्य संख्या संबंधीच्या सिद्धांतावर टीकात्मक संशोधन प्रबंध लिहिला. प्रो. हार्डींनी त्याचे प्रबंध वाचले.

आपल्या संशोधनात सुधारणा केलेला हा मुलगा कोण? तत्काळ त्यांनी रामानुजन्‌ला इंग्लंडला बोलावून घेतले.

१९१४ च पहिलं महायुद्ध सुरू झालं पण रामानुजन् आपल्या संशोधन कार्यात गढून गेले. प्रोफेसर हार्डींना ते आपला गुरु समजत होते. पण हार्डी म्हणाले, 'मी कसला याचा गुरु हाच माझा गुरु !'

स्टॅलीन पारितोषिक विजेता गणिती विनोग्रॅडो याने काही गणिती सिद्धांत मांडले ते रामानुजन्‌च्या संशोधनाच्या आधारे.

गोटक बॉशच्या सिद्धांतात काही त्रुटी होत्या त्या रामानुजन्‌ने काढून टाकल्या.

प्रत्येक मोठा पूर्णांक हा चार मूळ अंकाच्या बेरजेइतका असतो.

उदा. :– ४३ = २ + ५ + १७ + १९.

रामानुजन्‌ने अंक हा घटक अंकात विभागण्यावर संशोधन प्रसिद्ध केले.

एखादा पूर्णांक हा दोन पूर्णांकाच्या वर्गाच्या बेरजेइतका किंवा घनाच्या बेरजेइतका असतो हे सिद्ध केले.

प्रोफेसर हार्डी, अय्यर, विल्सन यांनी रामानुजनचे संशोधन प्रसिद्ध केले. त्यांच्या कार्यांवर भाषणे दिली.

त्याला फेलो ऑफ दि रॉयल सोसायटी, फेलो ऑफ दि ट्रिनिटी कॉलेज, केंब्रिज विद्यापीठ हे बहुमान मिळाले.

रामानुजन्‌ची आणखी संशोधनं डग्लस रामानुजन् आयडेन्टीटी, हायपर जॉमेट्रिकल सिरीज, कंन्टिन्यूड फ्रॅक्शन, ही होत.

तुम्ही महाविद्यालयात जाल. तिथे गणित घ्याल तेव्हा तुम्हाला रामानुजन्‌चे संशोधन, सिद्धांत समजतील. आता एवढंच लक्षात घ्या, आजारी असून, अल्पायुषी असूनही रामानुजन्‌ने केवढं महान संशोधन केलं. ते इंग्लंडला जाताना कोणीही त्याना पोहोचवायला आलं नव्हतं. पण ते परतले तेव्हा स्टेशनवर त्याना घ्यायला, भेटायला, सत्कार करायला प्रचंड गर्दी झाली होती. जगात विद्वतेचा मान आहे हे यावरून सिद्ध होते.

◆ ◆



पर्यावरण : आकलन आणि आचरण

पर्यावरण या विषयाची सर्वांगीण
अनेक चित्रांसहित अद्ययतन माहिती
कव्हरवरील रंगीत चित्रांसहित.

♦

पृष्ठे : ९६ किंमत : रु.६०

♦

लेखिका : पल्लवी चापेकर



पर्यावरण : जाणीव जागृती

पर्यावरण या पाचवी ते नववी पर्यंतच्या सक्तीच्या अभ्यासक्रमात शाळांमधून वर्षभरात राबवायच्या विविध उपक्रमांची तपशीलवार माहिती.

♦

पृष्ठे : ५८ किंमत : रु.४०

♦

लेखक : प्रा.भास्कर जोहरापूरकर
प्रा.जवाहर चौधरी

कुमारांसाठी सुमेरू प्रकाशनाचे उत्कृष्ट साहित्य

नवी पहाट

लेखिका : सौ. सुरेखा शहा ▪ क़िंमत : रु. ३०=००

भूकंपात उध्वस्त झालेल्यांना नवी दिशा देणाऱ्या माणुसकीच्या पाझराची गोष्ट

आपलं घर

लेखिका : सौ. सुरेखा शहा ▪ किंमत : रु. ३०=००

अनाथ, निराधार मुलांना आपले मानून त्यांना 'घरपण' देणाऱ्या आधारभावनेची कथा

देव भेटला

लेखिका : सौ. सुरेखा शहा ▪ किंमत : रु. १५=००

सत्कृत्य - सहकार्य यात देव पाहणाऱ्या कुमाराची कथा

अल्बर्ट श्वाइट्झर

लेखिका : सौ. लीला शहा ▪ किंमत : रु. ३०=००

थोर युगपुरुषाची गुंगवून टाकणारी रसाळ भाषेतील वेगवंती चरित-कथा

जय गोमटेश्वर

लेखक : प्रा. विष्णुकुमार देशमाने ▪ किंमत : रु. २५=००

श्रवणबेळगोळच्या गोमटेश्वराच्या मूर्तीच्या निर्मिती मागची
हकिगत सांगणारी गोष्टरूप इतिहास कथा

आणि

कुमार वयातील मुलांमध्ये विनोदाचा हलकासा, मिस्किल, संस्कार करणाऱ्या
तीन सुंदर विनोदी कथांचा आगळा संग्रह

तिबक सिक्सर

लेखक : प्रा. संतोष मुळावकर ▪ किंमत : रु. २५=००

एक होता दिनेश एक होता जिनेश (दुसरी आवृत्ती)

लेखक : सुमतिनाथ कुरमुडे ▪ किंमत : रु. २५=००

सुमेरु

उदात्तता, मानवता, परस्पर सहकार्य, प्रेममय सहवास
आणि बंधुभाव नकळत पेरणारी प्रकाशन संस्था

सुमेरू प्रकाशन

डी-६, राजहंस सोसायटी, टिळकनगर, डोंबिवली (पू.) ४२१ २०१,
दूरध्वनी : (०२५१) २४०४१४९, २४३५९६८.